# ZUR ENTWICKLUNGSGESCHICHTE DER FRUCHTKÖRPER EINIGER PHALLOIDEEN.

VON

Dr. ED. FISCHER.
Privatdocent der Botanik in Bern.



Die Phalloideen umfassen unter allen höhern Pilzen wol die am meisten differenzirten und mannigfaltigsten Formen von Fruchtkörpern. Gleichzeitig gehören sie aber auch zu den bisher am wenigsten untersuchten; namentlich befinden sich die Entwicklungsverhältnisse der meisten noch im Dunkeln, nicht davon zu sprechen, dass bei keiner Einzigen die Keimung beobachtet worden ist. Es liegt dies einerseits an der schweren Zugänglichkeit des Materials, das an allen Punkten der Erde zerstreut vorkommt und meistens nur selten und vereinzelt, so dass bei vielen Arten überhaupt nur einzelne Exemplare zur Untersuchung vorlagen und auch diese fast nur im fertig entwickelten Zustande. Andererseits aber ging man bei der Untersuchung gewöhnlich nur vom formbeschreibenden Standpunkte aus, dem anderweitige Interessen ferne lagen. So ist es gekommen, dass wir nur für wenige Formen genauere Kenntniss der Fruchtentwicklung besitzen. Es sind dies vor Allem *Mutinus* (*Cynophallus*) *caninus*, dessen Fruchtkörper von de Bary[1]) in allen ihren Stadien uns

1) Zur Morphologie der Phalloideen. Beiträge zur Morphologie und Physiologie der Pilze von de Bary und Woronin, I Reihe. 1864.

bekannt gemacht worden sind, und *Ithyphallus impudicus*, in seinen „Ei-" Stadien schon von Micheli[1]) abgebildet und durch Rossmann[2]) und de Bary[3]) genauer untersucht; ferner, wenn auch weniger vollständig verfolgt, sind zu nennen *Clathrus cancellatus* und *Clathrus* (*Colus*) *hirudinosus*, deren Bau und jüngere Entwicklungszustände von Micheli[1]), Corda[5]), Berkeley[6]) und besonders Tulasne[7]) beschrieben und bildlich dargestellt werden. Die Resultate dieser Arbeiten sind hinlänglich bekannt; es sei für dieselben auf die zusammenfassende Darstellung in de Bary's Morphologie und Physiologie der Pilze, Mycetozoen und Bacterien. 1884. hingewiesen. Für die übrigen Formen lassen die bekannt gewordenen vereinzelten Beobachtungen, welche über sie vorliegen, im Ganzen und Grossen ähnliche, aber natürlich im Einzelnen mannigfach variirte Verhältnisse erwarten. Derartige Angaben liegen z. B. vor für die Jugendstadien von *Ileodictyon gracile* und für die Structurverhältnisse von *Dictyophora* (*Hymenophallus*) u. a. durch Corda[8]), für ein Jugendstadium von *Clathrus crispus* durch Berkeley[9]), von *Simblum rubescens* durch Gerard[10]) und von *Lysurus Mokusin* durch Cibot[11]). Es ist natürlich wünschenswerth wenn auch über diese und besonders über die ihrer Entwicklung nach noch ganz unbekannten Formen weitere Beobachtungen beigebracht werden können, da solche einerseits von allgemeinerem Interesse sind und andererseits besonders für die Vergleichung der Formen unter einander grossen Werth haben.

Aber auch die oben genannten genau untersuchten Formen

1) Nova plantarum genera 1729. Tab. 83.
2) Botanische Zeitung 1853. p. 185.
3) l.c.
4) l.c. Tab. 93.
5) Icones fungorum V. p, 70. Tab. VI.
6) Hooker London Journal of Botany Vol. IV. 1845. pag. 68.
7) Exploration scientifique d'Algérie. Sciences naturelles. Botanique Acotyledones 1846—1849 p. 434 und 435.
8) Icones Fungorum VI. p. 27. Tab. V., und V: p. 73. Tab. VIII.
9) Ann. and Magaz. of nat. history Vol. IX 1842 p. 466 Pl. XI.
10) Bulletin of the Torrey botanical Club. Vol. VII 1880. Plate 1 fig. 3.
11) Novi commentarii Academiae scientiarum imperialis Petro politanae Tom. XIX. pro anno 1774 Tab. V.

sind hinsichtlich mancher feinerer Verhältnisse noch nicht vollständig bekannt, namentlich fehlen uns Angaben über die Art und Weise wie die erste Anlage der einzelnen Theile des Fruchtkörpers vor sich geht. Auf diese Punkte bezieht sich die folgende Untersuchung. Den Anlass zu derselben gaben einige Phalloideen, die Herr Professor Graf zu Solms-Laubach im Frühjahr 1884 aus Java mitbrachte und mir gütigst zur Bearbeitung überliess. Es waren 3 Formen: *Dictyophora* (=*Hymenophallus*) *campanulata*, *Mutinus* (=*Cynophallus*) *bambusinus* und eine offenbar neue Art von *Ithyphallus* (=*Phallus s. str.*), die ich *Ithyphallus tenuis*) nennen will. Unter dem Material befanden sich ausgezeichnete jüngere Entwicklungszustände, besonders von der letztgenannten Form, die es mir ermöglichten, eine Anzahl von Punkten klar zu legen, welche bisher unbekannt geblieben waren. Freilich konnten dabei, wie es bei Untersuchung an Alkoholmaterial ja kaum zu vermeiden ist, Unvollständigkeiten und wol auch Ungenauigkeiten nicht ganz ausbleiben. Spätere Nachuntersuchungen werden dies hoffentlich ergänzen. Ueber die an den Exemplaren nicht mehr erhaltenen Farben verdanke ich Herrn Prof. Graf zu Solms-Laubach die nöthigen Mittheilungen. — Anschliessend an die drei genannten Formen soll im Folgenden noch eine *Ithyphallus*-art besprochen werden, welche noch nicht oder nur ungenügend beschrieben ist und die ich *I. rugulosus* genannt habe. Sie wurde von Herrn Dr. Doederlein in Strassburg in Japan gesammelt, und ist mir durch die Güte von Herrn Professor de Bary aus der Sammlung des Strassburger botanischen Instituts zur Untersuchung überlassen worden. Endlich wurden auch zum Vergleich die inländischen *Ithyphallus impudicus* und *Mutinus caninus* beigezogen, theils Exemplare aus dem Strassburger botanischen Institut, theils aus der Sammlung des botanischen Gartens in Bern.

---

# I. ITHYPHALLUS TENUIS N. SP.

Taf. I—III. Fig. 1—18.

---

Diese Form wurde von Herrn Prof. Grafen zu Solms Laubach im Urwalde des Tangkuban Prau Vulkans, Provinz Bandong auf Java bei der Chinaplantage Soekavana auf einem faulen Strunke gesammelt. Es stimmt dieselbe mit keiner der bisher genauer beschriebenen Arten recht überein und ist daher für neu zu halten.

*Ithyphallus tenuis* (Fig. 1) ist eine kleinere, schlanke Form, die im ausgewachsenen Zustande 7—10 Cm. Höhe erreicht. Die Farbe von Hut und Stiel war hell isabellgelb, der Hut etwas intensiver gefärbt als der Stiel. Geruch hatte der Pilz nicht.

Die Volva zeigt nichts besonderes. Sie scheint mehr oder weniger unregelmässig zerrissen zu werden und ist an ihrer Basis an einen oder mehrern verzweigten Mycelsträngen befestigt. Ihre Höhe beträgt etwa 1½—2 Cm.

Der Stiel nimmt von unten nach oben allmählig an Dicke ab, in der Weise, dass sein Durchmesser an der Austrittsstelle aus der Volva etwa 1—1,2 Cm. beträgt, in der Höhe des Hutes dagegen beim grössten Exemplar $7^{mm}$, bei andern $4—5^{mm}$; bis zum Scheitel des Hutes nimmt er dann noch beträchtlich ab. Seine Wandung wird aus einer einfachen Schichte von Kammern gebildet, deren Wände aus nur etwa 2—3 Lagen von Pseudoparenchymzellen bestehen. Es erscheint daher der ganze Stiel zart und durchscheinend. Der axile Hohlraum mün-

det am Scheitel mit einer engen Oeffnung nach aussen und hier ist, wie bei *Ithyphallus impudicus* der Hut in der Weise angesetzt, dass er mit der Stielwandung vereinigt nach aussen zu einem kragenartig vorragenden Gebilde ausbiegt.

Der Hut selber hat spitz glockige Gestalt, am untern Rande beträgt sein Durchmesser circa 1,2 Cm. auf eine Höhe von 2,5 Cm. beim grössten Exemplare. Er ist zart und durchscheinend, seine Dicke beträgt nur 120—150 $\mu$ und er besteht — zum Unterschiede von *Ithyphallus impudicus* — aus 4—6 Lagen von Pseudoparenchymzellen. Die letztern sind isodiametrisch, in ihrer mittlern Grösse 25—30 $\mu$, messend; nur die an die Aussenfläche anstossenden sind senkrecht zur Fläche etwas verlängert. Auf der Oberseite des Hutes erheben sich leistenartige Vorsprünge, im mittlern und obern Theile am meisten entwickelt, gegen den untern Rand hin dagegen sich abflachend. In ihrem Durchmesser übertreffen diese den Hut selber um ein Beträchtliches; bezüglich ihrer Structur verhalten sie sich wesentlich gleich. Sie zeigen einen wellig gekrümmten Verlauf und anastomosiren netzartig unter einander in der Weise, dass die zwischenliegenden Maschen in der Richtung von oben nach unten gestreckt erscheinen. Das Stück Hutfläche, welches den Grund der Maschen einnimmt, ist gegen die Hutinnenseite etwas vorgewölbt und gleichzeitig in horizontaler Richtung wellig gebogen. Von aussen gesehen zeigt also der Hut erhabene Netzleisten auf einem Untergrunde mit horizontal verlaufenden Wellen; von innen gesehen zeigt er ebenso die horizontalen Wellen, durch etwas eingesenkte Furchen unterbrochen, die den Netzleisten der Aussenseite entsprechen.

Alle diese Reliefverhältnisse des Hutes waren an den vorliegenden Exemplaren sehr gut zu verfolgen, weil die Sporen meistens nicht mehr vorhanden waren. An einem Exemplare wo ich noch solche fand, mass ich für dieselben circa 1—1,5 $\mu$. Durchmesser und c. 3 $\mu$. Länge.

Die Unterschiede gegenüber *Ithyphallus impudicus* bestehen demnach wesentlich in der isabellgelben Farbe und in den geringern Dimensionen, ferner in der pseudoparenchymatischen

Structur des Hutes und darin, dass die Stielwand nur aus einer Lage von Kammern gebildet ist.

Die wichtigsten Stadien der Entwicklung sind in den Figuren 2—7 in medianen Längsschnitten dargestellt. Wie a priori zu erwarten, sind die Bilder dieselben, wie sie de Bary für *Ithyphallus impudicus* beschrieben hat. Das älteste derselben (Fig. 7) zeigt den Fruchtkörper im Momente vor der Stielstreckung, die Kammerwände noch gefaltet und den axilen Hohlraum von gelatinöser Masse erfüllt. Glebakammern sind kaum mehr sichtbar. Das nächstjüngere abgebildete „Ei" (Fig. 6) hat mehr kuglige Form, seine Gleba *a* ist deutlich gekammert, der Stiel aber noch ganz unentwickelt, von Auge nur schwer Kammerung erkennen lassend. Das folgende Stadium (Fig. 5) ist besonders dadurch von den bisher erwähnten verschieden, dass hier die Gleba nicht dunkel olivengrüne Farbe zeigt, sondern noch gelb erscheint, und dadurch, dass an des Innengrenze der Gleba noch nichts vom Hute wahrzunehmen ist. Wesentlich dasselbe Bild, doch in allen Theilen kleiner, zeigt Fig. 4, bis endlich Fig. 3 den Stiel kaum mehr und die Gleba nur als zwei gelbe Streifen erkennen lässt. Die Gallertschicht der Volva und auch das Basalstück sind schon hier ganz ausgebildet und verändern sich bloss bezüglich ihrer Ausdehnung. Ausser den genannten fand ich unter dem Materiale noch einen ganz jungen Fruchtkörper von nur etwa 1mm Durchmesser, welcher dünnern Mycelsträngen aufsitzt und aussieht wie eine Anschwellung derselben. Von diesem Stadium ist nun bei genauerer Verfolgung der Entwicklungsvorgänge auszugehen.

Ein Längsschnitt (Fig. 2) zeigt, dass schon hier Differenzirungen eingetreten sind: In der obern Hälfte des ziemlich dichten Hyphengeflechtes, aus welchem der ganze Körper hier noch aufgebaut ist — wir wollen dasselbe nach de Bary's Vorgang Primordiales Geflecht nennen — hebt sich an derPeripherie eine glockenförmige Partie (G) scharf ab dadurch, dass ihre Hyphen, welche vorwiegend in radialer Richtung verlaufen, sehr locker verflochten und anscheinend in farbloser Gallerte eingelagert sind: Es ist dies die erste Anlage der Gallertschicht der Volva. Die

Axe des Fruchtkörpers wird eingenommen durch eine äusserst dicht verflochtene und daher bei durchfallendem Licht dunkel erscheinende Partie (S), die aber nicht bis zur Gallertschichte hinanreicht — ein Umstand der jedoch auch durch nicht ganz mediane Führung des Schnittes hervorgerufen sein könnte — und als Anlage des Stielhohlraumes anzusehen ist. Zwischen ihr und der Gallertschicht lässt das Primordialgeflecht eine innere etwas lockerere und eine äussere engere Partie unterscheiden. Die frühe Differenzirung von Gallertschicht der Volva und Stielaxe stimmt überein mit dem von de Bary bei *Mutinus caninus* und von Rossmann für *Ithyphallus impudicus* dargestellten Verhalten. Auch *Clathrus cancellatus* und *hirudinosus* zeigen, aus Tulasne's Abbildungen zu schliessen, sehr frühe eine peripherische und eine centrale abweichend gestaltete Partie: erstere führt zur Bildung der Gallerte der Volva, letztere wol zu derjenigen, welche die Axe des ganzen Fruchtkörpers einnimmt.

Weit vorgeschrittener ist das in Fig. 3 abgebildete Stadium. Das Wachsthum scheint vorwiegend in der obern Hälfte des Fruchtkörpers vor sich gegangen zu sein. Die Gallertschicht hat ihre Oberfläche stark vergrössert, und mit Ausnahme der Basis nimmt sie nun fast die ganze Peripherie ein. Sie hat auch sehr an Dicke zugenommen und ihre jetzt deutlicher in Gallerte eingelagerten Elemente zeigen den radialen Verlauf besonders in dem innern Theile in sehr frappanter Weise. Eine scharf sich abhebende dünne Schicht aus eng verflochtenen, besonders in peripherischer Richtung verlaufenden Hyphen, die schon im vorigen Stadium, wenn auch nicht deutlich begrenzt, zu erkennen war, bildet die Abgrenzung nach innen (Fig. 8 f.); es ist dadurch die Volva in allen ihren Theilen: — die eben erwähnte dünne Schicht, die Gallertschicht und die äusserste deckende, aus bräunlichen, nicht sehr enge verflochtenen Hyphen bestehende Schicht. — fertig ausgebildet, und abgesehen von allgemeinem Wachsthum treten in ihr keine wesentlichen Veränderungen mehr ein. Die basale Partie des Fruchtkörpers (Basalstück B), jetzt aus engverflochtenen ziemlich weitlumigen Ele-

menten bestehend, ist gegen die übrigen Theile zurückgeblieben und spielt auch in der Folge nur noch eine untergeordnete Rolle als Vereinigungsstelle der verschiedenen Partien des Primordialgeflechtes und als Verbindung mit dem Mycelstrang. Dasjenige Primordialgeflecht dagegen, welches den obern Theil des Fruchtkörpers einnahm und von der Gallertschichte umgeben wird, hat sich stark vergrössert und kopfförmige Gestalt erhalten. Die Verflechtung seiner Hyphen ist an den meisten Stellen eine lockerere geworden und es sind in ihm Neubildungen aufgetreten: die Anlage der Stielwandung und die Anlage der Gleba, worauf nun näher einzutreten ist (s. Fig. 8 (Längsschnitt) und Fig. 9 (Querschnitt)).

Die axile dunklere Partie, welche oben als Anlage des Stielhohlraumes bezeichnet wurde, ist auch hier wieder zu erkennen (S) und besteht aus einem Geflechte, das seiner Gesammtform nach spitz conisch ist und sich vom umliegenden Primordialgeflecht auszeichnet durch Mangel an Interstitien, weitere Lumina und — was freilich in diesem Stadium noch nicht so deutlich ist, wie später — vorwiegende Orientirung der einzelnen Elemente in der Richtung von der Basis nach der Spitze. Es sind darin glänzende Körperchen, ohne Zweifel oxalsaurer Kalk, eingelagert. Nach unten findet ein allmähliger Uebergang in die vorhin characterisirte Basis des Fruchtkörpers statt, nach oben ein solcher in eine interstitienlose Partie des Primordialgeflechtes (M.). Ganz scharf ist dagegen die Abgrenzung an der Peripherie: Das axile Geflecht ist nämlich hier umgeben von einem interstitienreichen Mantel, der bei schwächerer Vergrösserung im Längsschnitte in Form eines hellern Streifens (i) rechts und links von der Mitte sichtbar wird; rings um diesen zeigt sich das unmittelbar anstossende Primordialgeflecht dichter verfilzt als weiter nach aussen (b). Diese interstitienreiche Zone i und die umliegende Partie b sind es, die wir als erste Anfänge der Stielwandung anzusehen haben und es sollen unten die weitern Veränderungen besprochen werden, die zu ihrer definitiven Ausbildung führen.

Die andere im Primordialgeflechte auftretende Neubildung

ist die Anlage der Gleba (a). Wir finden diese in Gestalt einer etwa glockenförmigen, aber oben offenen, etwa 240—250 $\mu$ von der Innengrenze der Volva entfernten Geflechtspartie, welche am Scheitel höher hinaufreicht als das obere Ende der Stielanlage; dagegen weniger weit hinuntergeht. Sie wird gebildet durch ganz eng verflochtene Elemente ohne sichtbare Interstitien und hebt sich durch dunklere, wol mit von grösserm Inhaltsreichthum der Hyphen herrührende Färbung von der Umgebung ab. (Fig. 8, 9, 11). Sie geht nach aussen ohne scharfe Abgrenzung in das Primordialgeflechte $P_1$ über und ihre Gesammtcontour ist daselbst eine einfache. Nach innen dagegen gliedert sie sich fast in ihrer ganzen Mächtigkeit in einzelne wulstförmige, dicht neben einander stehende Vorragungen (Tr), welche enge und sehr tiefe Falten (Km) zwischen sich lassen, und deren Hyphen vom Grunde zur Oberfläche verlaufen. Gleichzeitig zeigt sie sich hier gegen das Primordialgeflecht scharf abgegrenzt dadurch, dass ihre Hyphen sowol an der Oberfläche der Wülste als auch im Grunde der zwischenliegenden Falten meist blinde und wol etwas erweiterte Endigungen zeigen, welche eine dichte Palissadenschicht darstellen. (Fig. 11). Es sind damit die verschiedenen Bestandtheile der Gleba sämmtlich angelegt: die Wülste mit ihren längsverlaufenden, gegen die Oberfläche ausbiegenden Hyphen stellen die Anlage der Trama dar, die zwischenliegenden Falten die der Glebakammern. Die palissadenförmige Auskleidung der Falten und Wülste endlich gibt wol grösstentheils das Hymenium ab.

Es wäre nun von Interesse, zu wissen, wie die eben beschriebenen Verhältnisse ihrer ersten Anlage nach zu Stande kommen. Leider habe ich unter dem Materiale keine Exemplare finden können, die in ihrem Alter die Mitte halten zwischen dem erstbeschriebenen und dem soeben betrachteten Stadium. Einige Auskunft liess sich aber doch aus diesem letztern gewinnen, indem bei demselben die Glebaanlage nicht an allen Punkten gleichweit vorgeschritten, sondern in der Mitte weiter entwickelt ist, als an ihrem obern und besonders an ihrem untern Saume, wo sie sich noch in den ersten Anfängen befindet. Fig. 10 gibt eine Skizze dieser Verhältnisse, die sich folgender-

massen gestalten: In einer bestimmten, der Volva parallelen Zone des primordialen Geflechtes tritt eine reichliche Bildung von Hyphenzweigen ein, welche in radialer Richtung gegen innen wachsen und dicht nebeneinander liegend eine palissadenförmige Zone (a) darstellen. Davon, dass der Entstehung derselben etwa eine Spaltung des Primordialgeflechtes voranginge, in welche jene Zweige hineinwachsen würden — etwa so wie es bei der Bildung der Gleba von *Geaster*[1]) geschieht — lässt sich hier nichts wahrnehmen; im Gegentheil, die junge Glebaanlage (a) bleibt mit dem innerhalb liegenden Primordialgeflecht in Verbindung, und man sieht Hyphen aus diesem in jene übergehen — freilich konnte ich deren weitern Verlauf zwischen den palissadenbildenden Hyphenenden wegen der engen Lagerung der letztern nicht weiter verfolgen —; höchstens liess sich an der Innenseite der Glebaanlage eine Lockerung des anstossenden Primordialgeflechtes beobachten. — Schwache Einbuchtungen und Unebenheiten mögen schon mit der ersten Entstehung der Palissadenschicht gegeben sein, allein die Bildung der eigentlichen Wülste und Falten, wie wir sie später treffen, erfolgt erst nachher durch stärkeres Wachsthum bestimmter Stellen und Einschaltung neuer Hyphenenden zwischen die ursprünglich vorhandenen, was sich daraus ergibt, dass man in der Palissade trotz deren Flächenvergrösserung niemals eine Unterbrechung wahrnimmt.

Die weitern Vorgänge sind am besten für Stiel und Gleba — denn diese kommen zunächst einzig in Betracht, da, wie oben bemerkt, die Volva keine erheblichen Veränderungen mehr erfährt — gesondert zu betrachten.

Beginnen wir mit der letztern. In einem etwas vorgerücktern Stadium (Fig 4), bietet dieselbe ein wesentlich anderes, weit complicirteres Bild als das eben geschilderte und durch Fig. 8, 9 und 11 dargestellte: Statt der einfachen, nach innen gerichteten Wülste und zwischenliegenden Falten begegnet man einem complicirten Systeme von mannigfach ausgesackten, auch verzweig-

1) de Bary: Morphologie und Biologie der Pilze etc. 1884. p. 338.

ten Höhlungen, die in radialer Richtung verlaufen. Es sind diese von einander getrennt durch ebenfalls vorwiegend radial gerichtete Gewebepartien, in concreto vielfach gebogene Platten oder Bänder, über deren genauern Verlauf man sich nur schwer eine klare Vorstellung verschaffen kann. Die Hyphen derselben verlaufen in der Richtung ihrer Fläche und biegen in eine Schicht von palissadenförmig gestellten Enden aus, welche die sämmtlichen Wandungen der Hohlräume bedeckt. Diese Gewebeplatten sind verzweigt, im Schnitte sieht man sie auch anastomosiren, wodurch die zwischenliegenden Hohlräume rings geschlossen erscheinen. Nach der Aussenseite des Fruchtkörpers hin gehen sie in das Primordialgewebe über, nach innen dagegen endigen sie blind und verhalten sich genau gleich wie die Wülste in Fig. 11, sie sind hier ebenfalls mit Palissadenhyphen überzogen. An andern Stellen erscheint ihre Endigung nicht so scharf, sei es dass der Schnitt ungünstig war, sei es dass anderweitige, später zu besprechende Veränderungen eingetreten sind.

Bei Vergleichung dieser Verhältnisse mit denjenigen der Gleba in fortgeschrittenern Stadien, wird man keinen Augenblick daran zweifeln können, dass die genannten Hohlräume die jungen Glebakammern sind, und dass die zwischenliegenden Platten die Trama darstellen, überzogen von dem jungen Hymenium. Eher wird man sich fragen, in welcher Beziehung diese Bildungen zu den in Fig. 8, 9. u. 11 dargestellten stehen: Es können die Wandungen der Glebakammern hervorgegangen sein aus jenen Wülsten dadurch, dass letztere in die Länge gewachsen sind und sich verzweigt haben, die Kammern ihrerseits aus den Falten dadurch, dass diese in Folge des Wachsthums der Wülste tiefer geworden sind und sich gefaltet und gebuchtet haben. Es ist aber auch eine zweite Auffassung möglich, nämlich die, dass die Kammern theilweise oder sämmtlich durch Spaltung des Gewebes der heranwachsenden Glebaanlage hervorgegangen sind und dass sich dann erst nachher in den so entstandenen Lücken ein palissadenartiger Wandbeleg gebildet hätte durch Hineinsprossen von Hyphenenden. Wäre letzteres richtig so müsste man doch

irgendwo, sei's in dem durch Fig. 11 dargestellten Stadium, sei's in dem eben geschilderten einen Beginn von solchen Spaltungen finden, aber es boten sich thatsächlich bei der Untersuchung keine Bilder, die ich in dieser Weise hätte deuten müssen. Im Gegentheil, ich fand solche, die in überzeugender Weise für die erstgenannte Ansicht sprechen: Fig. 12 zeigt ein Stück aus einem Glebalängsschitte, das dem vorliegenden Entwicklungsstadium angehört, aber alle Uebergänge zwischen den einfachen Wülsten und dem complicirten Kammergewebe zeigt: Zu oberst die Wülste mit zwischenliegenden einfachen Falten. Weiter nach unten werden die Falten tiefer und die Wülste mannigfach verzweigt und gekrümmt; dabei lassen sich erstere vom Primordialgewebe aus continuirlich verfolgen bis in solche Hohlräume hinein, für die kein Zweifel vorliegen kann, dass sie zu Glebakammern werden, und für deren Entstehung daher eine andere Auffassung als die erstmitgetheilte sich ohne Zwang nicht anwenden lässt. Allerdings sind solche Bilder nur selten gut zu beobachten und vielfach nur bei genauer und langer Betrachtung der Schnitte; vielmehr erscheinen die meisten Hohlräume, die man zu Gesicht bekommt, rings geschlossen, und diese Fälle sind es, welche zur zweiten Auffassung geneigt zu machen geeignet sind. Aber da diese Kammern absolut gleiche Verhältnisse zeigen wie jene, da sie ebenfalls eine meist deutliche radiale Orientirung bekunden, so wäre es unnatürlich für sie eine abweichende Entstehung anzunehmen, um so mehr, als bei der reichlichen Buchtung und Faltung der Tramaplatten eben häufiger Schnitte zu Stande kommen müssen, welche den Verlauf einer Falte nur theilweise zeigen, als solche, die deren ganze Ausdehnung sichtbar bleiben lassen. Zudem dürften möglicherweise auch Verwachsungen benachbarter Tramaplatten entstehen, die dann natürlich völligen Abschluss der darunterliegenden Falte bewirken.

Aus den Wülsten in Fig. 8, 9, 11 entwickelt sich also die Gleba in der Weise, dass dieselben in die Länge wachsen, dass ihre Zahl vergrössert wird indem sie sich verzweigen, und indem zwi-

schen ihnen neue entstehen — wobei Zweige und neue Platten wol meist weniger dick sind als die ersten Wülste. Der Platz hiefür wird dadurch geschaffen, dass in Folge der radialen Streckung der Wülste ihre Basaltheile weiter nach aussen gerückt und — da das Wachsthum der übrigen Theile des Fruchtkörpers auch in peripherischer Richtung damit Schritt hält — auseinander geschoben werden und die Zwischenräume sich erweitern; ausserdem hat auch die gesammte Anlage sich in verticaler Richtung bedeutend verlängert. Wie schon angedeutet, geht die Hymeniumanlage aus dem ersten Palissadenüberzug hervor, da sie aber jetzt eine viel grössere Ausdehnung besitzt als in den vorher betrachteten Stadien, so muss Einschiebung neuer Elemente zwischen die erstvorhandenen angenommen werden; allerdings scheinen dabei auch die einzelnen Endigungen etwas an Durchmesser zugenommen zu haben. An den Stellen, wo die Glebakammern sich gegen innen öffnen, ragt das Primordialgeflecht oft eine kleine Strecke in die Falten hinein, aber nicht weit, denn die allfällig noch im vorigen Stadium vorhandenen Verbindungen des erstern mit dem Grunde von Falten musste sich doch wol in Folge der Dehnung schliesslich lösen. Es sind daher die sämmtlichen Kammeranlagen, soweit sie nicht ganz an der innern Grenze der Gleba liegen, leer.

Wenn wir nun die Gleba in einem noch etwas vorgerücktern Stadium (Fig. 5) untersuchen, so finden wir, dass besonders folgende Veränderungen in ihr vorgegangen sind: Sie hat sich in ihrer Gesammtheit in radialer Richtung weiter ausgedehnt, so dass sie (wie aus Vergleichung von Fig. 4 und Fig. 5 erhellt) jetzt an Mächtigkeit bedeutend zugenommen hat, was auch hier der Verlängerung der Tramaplatten zuzuschreiben ist; ausserdem müssen sich neue Platten gebildet haben, denn Höhe und Umfang der Gleba sind grösser geworden, ohne dass dabei die Kammern sich wesentlich erweitert oder die Zwischenwände sich verstärkt haben, und es scheinen auch Anastomosen zwischen den letztern eingetreten zu sein. Die mehr peripheriewärts gelegenen Hohlräume endlich haben ihre ausgeprägt ra-

diale Orientirung verloren und verlaufen ein wenig nach allen Richtungen. Die Palissadenelemente scheinen an Durchmesser nicht wesentlich zugenommen zu haben und man trifft solche von sehr verschiedenem Durchmesser (ich mass solche von 2—3 $\mu$ und solche von 6 $\mu$); es ist daher sehr wohl anzunehmen, dass zwischen die schon vorhandenen dickern stetsfort neue Hyphenenden eingeschoben werden, die anfangs geringern Durchmesser besitzen, um nachher dann ihrerseits anzuschwellen. — Vor Allem aber ist eine wichtige, mit der Gleba im Zusammenhang stehende Neubildung eingetreten durch Anlegung des Hutes: Man findet nämlich (Fig. 13, 14 und 15) die innersten Enden der Tramaplatten gegen das Primordialgeflecht hin nicht mehr einzeln, scharf abgegrenzt und von palissadenförmigen Hyphenenden überzogen, wie es im vorigen Stadium der Fall war, sondern es vereinigen sich dieselben sämmtlich in einem wirren Hyphengeflechte (L), das die ganze Innengrenze der Gleba überzieht, eine continuirliche Schicht darstellend, welche an vielen Stellen eine scharfe Einbuchtung nach aussen (nach der Gleba hin) zeigt und mit der Trama abgesehen vom Hyphenverlauf völlige Uebereinstimmung in der Structur zeigt. Die Entstehung dieser Bildung können wir uns kaum anders erklären, als dadurch, dass man annimmt, es seien die Enden der benachbarten Tramaplatten unter einander in Verbindung getreten in Folge von Ausdehnung und gegenseitiger Verschmelzung ihres Geflechtes. Die Einbuchtungen dürften dabei in der Weise entstanden sein, dass an den betreffenden Stellen die Enden einer oder mehrerer Tramaplatten etwas zurückgestanden wären und nicht bis zu innerst reichten, sich aber doch an der Verschmelzung betheiligt hätten. — Es werden durch diese Vorgänge die Glebakammern sämmtlich gegen das Primordialgewebe abgeschlossen, so dass sie nun nicht mehr die Natur von Falten besitzen, sondern von rings geschlossenen Kammern, deren Wandung auch allseitig von Hymeniumanlage überzogen ist. Im vorliegenden Stadium ist allerdings dieser Vorgang noch nicht überall ganz vollendet, denn es zeigt sich noch da und dort wenigstens die

Spur einer Oeffnung; möglich auch, dass in einzelnen Fällen der Verschluss durch die Schicht L überhaupt nicht ein ganz vollständiger wird, was wir weiter unten dann bei *Ithyphallus rugulosus* in sehr ausgeprägter Weise realisirt finden werden. Die Palissadenelemente, welche das Ende der Tramaplatten umkleideten, sind hier nicht mehr sichtbar, sei es dass dieselben sich irgendwie an der Verflechtuug mit betheiligen, sei es dass sie, nach rückwärts gedrängt, die Glebakammern mit umschliessen helfen und den Hymeniumüberzug des vorher offenen Endes derselben darstellen. — Von der eben beschriebenen Schicht (L) gehen nun an allen Punkten, auch in den Einbuchtungen derselben, Hyphen aus, die sich in die unmittelbar benachbarte Zone des Primordialgeflechtes hineinziehen, meist zu ihrem Ausgangspunkte mehr oder weniger senkrechte Richtung innehaltend. Sie sind durch ziemlichen Inhaltsreichthum ausgezeichnet, und man unterscheidet daher die von ihnen durchsetzte Partie (H) in den Schnitten leicht an etwas dunklerer Farbe. Diese Zone ist die Anlage des Hutes; die in den Falten befindlichen Partien derselben geben später die leistenförmigen Vorragungen ab, das übrige den eigentlichen Hut. Die aus der Verschmelzung der Tramaplatten-Enden entstandene Schicht wird zu einer Tramapartie, die allüberall den Hut überzieht und ihm unmittelbar aufliegt.

Dass diese Deutungen die Richtigen sind, ergibt sich sofort bei Untersuchung eines etwas vorgerücktern Stadiums (Fig 16), denn man findet daselbst an Stelle jener dunklern Zone H der Figuren 13, 14 und 15 eine pseudoparenchymatische Schicht (Fig 16 H), von welcher ausgehend Fortsätze sich in die Gleba hinein erstrecken, das Ganze auf der Aussenseite (Glebawärts!) von Tramageflecht überzogen. Es ist dieses Parenchym noch wenig ausgebildet, die Zellen sehr klein und es lässt sich da und dort noch unzweifelhaft die Entstehung aus Hyphen wiedererkennen; besonders ist dies in den Leisten der Fall, wo die Elemente deutlich einen Verlauf von der Spitze nach einwärts zeigen. Späterhin werden dann die Zellen grösser; so schon in dem in Fig. 6 dargestellten Stadium. — Vergleicht man die nunmehr

vorliegenden pseudoparenchymatischen Leisten (Fig. 16) mit den Einfaltungen in denen sie entstanden sind (Fig. 14), so wird man sofort erkennen, dass erstere bedeutend länger sind; es mag dies mit der Umbildung zum Pseudoparenchym zusammenhängen, ausserdem aber auch mit allgemeiner Streckung und Vergrösserung in diesen, übrigens wol in allen Theilen der Gleba, was sich aus dem Vergleich der Figuren 5 und 6 unmittelbar ergibt. Die Kammern sind grösser geworden, die Richtung der Platten in den innern Theilen der Gleba bei weitem auffallender radial als vorher, Neubildung von Tramaplatten scheint nicht mehr stattgefunden zu haben. In den Schnitten, die ich beobachtet habe, war auch die parallele Lagerung der Tramahyphen eine wieder viel deutlichere und schönere. An denjenigen Stellen, wo die Hutleisten in die Gleba hineinragen, (Fig. 16) vereinigen sich meist mehrere Platten, so dass hier stärkere Tramastänge zu Stande kommen, in denen die Hyphen direct von aussen gegen die Spitze der Leiste hin einwärts verlaufen, so dass man auf den ersten Blick geneigt sein könnte, die oben gegebene Darstellung der Glebaentstehung und — Entwicklung für unwahrscheinlich zu halten; allein die mitgetheilten Thatsachen lassen keine andere Auffassung zu. — Die peripherischen Theile der Gleba verlieren indess immer mehr die radiale Structur und stellen nunmehr ein labyrinthisches Maschenwerk dar. — Die Platten der Trama haben eine gelatinöse Beschaffenheit angenommen, von welcher im vorangehenden Stadium noch Nichts wahrzunehmen war: im Schnitte sehen sie glänzender aus und es scheinen ihre Elemente in gelatinöser Zwischensubstanz eingelagert zu sein. Nach wie vor überzieht die Hymeniumanlage die Wand aller Kammern, aber ein wichtiger Schritt in der Entwicklung hat stattgefunden durch Eintritt der Sporenbildung, welche ungefähr im gleichen Zeitpunkt beginnt wie die Bildung der pseudoparenchymatischen Elemente des Hutes. Die angeschwollenen palissadenförmig angeordneten Hyphenenden werden zu Basidien und schnüren an ihrem Scheitel die lang ovalen sehr kleinen Sporen zu mehrern ab. Die Basidien sowol wie die Sporen besitzen bräunliche Färbung und verleihen der gesamm-

ten Gleba die braun-grüne Farbe, welche jetzt an Stelle der vorherigen mehr gelben tritt, und welche hernach in etwas dunklerm Tone auch der fertigen Sporenmasse eigen ist. —

Gleba und Hut sind damit der Anlage ihrer wichtigsten Theile nach fertig. Gleichzeitig ist auch die Verbindung zwischen Stiel und Hut, die ja, wie wir sahen (Fig. 8), getrennt angelegt werden, vollendet. Es wird daher jetzt angezeigt sein, auf die Entwicklung des Stieles zurückzugreifen, um dann die letzten Veränderungen von Gleba und Stiel wieder gemeinschaftlich zu behandeln.

Wir haben oben (p. 8. Fig. 8 u. 9.) die erste Anlage der Stielwandung gefunden in Form einer Geflechtsverdichtung (b), die als cylindrischer, oder besser gesagt spitz conischer, oben und unten offener Mantel zunächst eine interstitienreiche Zone (i), dann, weiter innen, das Geflecht der Stielaxe (S) umgab. In einem etwas vorgerücktern Fruchtkörper zeigt sich nun dieser dichtere Mantel aufgelöst in eine Lage von einzelnen Hyphenknäueln, ist aber im Uebrigen wie zuvor durch eine interstitienreichere Zone von der Stielaxe getrennt, die ihrerseits an ihrer Aussengrenze auch etwas engere Verflechtung erkennen lässt. Nach aussen sind diese Knäuel aber gegen das Primordialgeflecht hin noch nicht scharf abgegrenzt. Die ganze Anlage ist wie früher oben und unten offen und zeigt oben gleichzeitig den Beginn einer trichterförmigen Erweiterung.

Zu der Zeit, in welcher an der Gleba die ersten Anfänge der Hutbildung auftreten (cf. Fig. 13, 15), findet man (Fig. 13, 17) in der Anlage der Stielwandung die einzelnen Knäuel wesentlich grösser, sie sind polyëdrisch geworden und ihre Umrisse sind bedeutend schärfer als zuvor. Nicht mehr nur gegen die Stielaxe (S), sondern auch von einander und von dem aussen anstossenden Primordialgeflecht (P) sind sie durch lockere interstitienreichere Zwischenräume getrennt. In diese hinein entsenden die Knäuel an ihrer Oberfläche in radialer Richtung ausstrahlende Hyphen, denen gegenüber man ebensolche vom Geflechte der Stielaxe und vom aussen anstossenden Primordialgeflecht ausgehen sieht. Es schliessen diese Hyphen aber seit-

lich noch nicht ganz dicht zusammen. Dies geschieht erst später: In denselben Schnitten, welche im Hute die beginnende Pseudoparenchymbildung zeigen, sind sämmtliche Knäuel und ebenso auch die angrenzende Fläche von Stielaxe und Primordialgeflecht von ausserordentlich engen Palissadenschichten überzogen (Fig. 18), — Palissadenschichten, die wol dadurch zu Stande gekommen sind, dass sich zwischen jene ausstrahlenden Hyphenenden weitere eingeschoben haben, und die von beiden Seiten her in die lockere Zwischenschicht hineinwachsen, dieselbe schliesslich fast ganz vollständig ausfüllend. — Das Geflecht im Innern der Knäuel wird indess immer lockerer und zwischen seinen Hyphen erscheint gallertartige Zwischensubstanz. So kommt es, dass nunmehr das Innere der Knäuel hell durchscheinend ist, während die vorher hell abstechende Zwischenschicht jetzt in Folge reichlichen Inhalts der Palissadenhyphen dunkel sich abhebt. Jenes stellt die Anlage der Kammern der Stielwand dar, diese die trennenden Scheidewände (Z). Da und dort nimmt man an einem Schnitte eine Stelle wahr, an welcher letztere eine Unterbrechung zeigen; solche Punkte sind es, die hernach, im fertig entwickelten Fruchtkörper in Form von Löchern erscheinen. — Bei alle dem hat allgemeines Wachsthum des Stieles stattgefunden, und es hat derselbe mit der Vergrösserung der Gleba Schritt gehalten, wie die Vergleichung der Figuren 3, 4 und 5 lehrt. Ausserdem hat er sich aber auch am obern Ende noch in das Primordialgeflecht hinein weiter ausgedehnt, aber nun nicht mehr in Form deutlicher Knäuel und Zwischenräume, sondern anscheinend nur als einfache Zone dichter verfilzter Hyphen, und ausserdem nicht in cylindrischem Verlauf, sondern conisch sich ausweitend; und zwar erfolgt dies in solcher Richtung, dass schliesslich gerade das obere Ende der Glebaanlage getroffen wird. Es vereinigt sich hier, wie oben gesagt, die Stielanlage mit der Hutanlage, in der Weise, dass letztere nach aussen biegend mit ersterer spitz zusammenläuft. Auch im untersten Theile des Stieles, welcher offen bleibt, scheint die Kammerung zu fehlen.

Der Fruchtkörper hat damit seine definitive Differenzirung

erreicht: Gleba, Hut und Stiel sind gebildet und zwischen denselben findet man die Theile, aus denen sie sich ursprünglich herausgebildet haben: Primordialgeflecht und Geflecht der Stielaxe. Von diesen beiden letztgenannten ist im Bisherigen nur wenig die Rede gewesen und es sind auch die in ihnen vorgehenden Veränderungen nur unwesentlicherer Natur: das Primordialgeflecht ausserhalb der Gleba mag dem Wachsthum des Fruchtkörpers im Allgemeinen Schritt gehalten haben, ist aber insofern beeinflusst worden, als die Richtung seiner Hyphen mehr und mehr eine peripherische geworden ist. Seine Verflechtung ist dabei jetzt lockerer als anfangs. Ebenso ist das Primordialgeflecht zwischen Gleba und Stiel mitgewachsen und ist ebenfalls lockerer als anfangs. Die Hyphen der Stielaxe zeigen nunmehr in eminent ausgeprägter Weise ihren Verlauf in der Richtung von der Basis zum Scheitel und zwischen ihnen ist Gallertsubstanz aufgetreten; nach unten vereinigen sie sich mit der basalen Partie des Fruchtkörpers, nach oben dagegen ist durch Vereinigung von Stiel und Hut der Verband mit dem zwischen Gleba und Stiel liegenden Primordialgeflecht aufgehoben und besteht nur noch mit dem die Gleba umgebenden Theil des letztern.

Die weitern Veränderungen des Fruchtkörpers bestehen von jetzt ab nicht mehr sowol in Anlage neuer Theile, als vielmehr in der Vergrösserung der Elemente der bereits vorhandenen: besonders Stiel und Hut, in Zerstörung der ganz urspünglich vorhandenen: Primordialgeflecht und Stielaxe, und endlich im Freiwerden der Sporen durch Auflösung der Gleba. Ich kann mich über diese Verhältnisse kurz fassen, denn sie sind im Wesentlichen dieselben wie die von de Bary für *Ithyphallus impudicus* beschriebenen.

Schon in dem letztbeschriebenen Stadium hatten die Enden der Palissadenhyphen der Stielwandung angefangen, etwas anzuschwellen — wie dies in Fig. 18 angedeutet ist — so dass zwischen den Endigungen dieser Elemente bereits der Beginn von Pseudoparenchymbildung bemerkbar ist. In den untersten Theilen des Stieles ist in dem Fig. 6 dargestellten Stadium die Umwandlung in diese Gewebeart sogar schon ganz vollzogen und späterhin hat sich die-

selbe auf den ganzen Stiel erstreckt, gefolgt von Vergrösserung der so zu Stande gekommenen mehr oder weniger isodiametrischen Zellen. Folge davon ist Dehnung der Kammerwände. Diese mag anfangs einfach Erweiterung der Kammern nach sich ziehen, späterhin aber wird die Sache anders: An den kurzen, nur dem Stielwandungsdurchmesser in ihrer Breite gleichkommenden horizontalen Wänden macht zwar die Dehnung nicht sehr viel aus, und diese treffen daher wenig Widerstand von Seiten der Umgebung, so dass sie sich einfach horizontal ausdehnen können; in der verticalen Richtung dagegen würde unter solchen Umständen eine ganz ausserordentliche Streckung des Stieles stattfinden, da sich hier die Zellvergrösserung auf eine viel weitere Strecke hin summirt; dies verhindern aber die umgebenden Gewebe und es kann sich daher die Flächenausdehnung nicht anders Geltung verschaffen, als durch mannigfache Verbiegungen und Einkrümmungen der verticalen Wände, so dass die Stielwandung nunmehr einen complicirt labyrinthisch gefalteten Körper darstellt und zwar in um so höherm Grade, je mehr die Einzelzellen an Grösse zunehmen: in dem in Fig. 6 abgebildeten Entwicklungszustand, wo an der Basis die Kammerwände schon aus Pseudoparenchym bestehen, hatten die Zellen des letztern einen Diameter von etwa 5 $\mu$, in einem etwas ältern Fruchtkörper massen die Zellen des Stiels der Mehrzahl nach 9—13 $\mu$ etwa, und es waren dabei die verticalen Wände schon stark gefaltet, aber bei weitem noch nicht so wie im Stadium der Figur 7, wo die Zellen Dimensionen von meist 17—22 $\mu$ besitzen. Durch diese Wachsthumsverhältnisse hat die gesammte Stielwandung an Dicke zugenommen und auch der axile Hohlraum ist erweitert (Fig 7); nur zu allerunterst fand Erweiterung nicht oder kaum Statt; so dass hier der Stiel verengt bleibt, gleichzeitig nur mit dünner ungekammerter Wandung versehen (In Fig. 7 ist in der Basis der Schnitt nicht ganz median, so dass jene verengte Stelle nicht getroffen ist und das Ganze geschlossen erscheint); von da aufwärts aber erweitert er sich sehr rasch zu seinem grössten Durchmesser; um dann wiederum allmälig, sowol was die Höhlung als auch was die Wan-

dung betrifft, abzunehmen, wie dies schon in der Anlage vorgebildet war. — Der Hut, dessen Zellen sich ebenfalls vergrössern, hat (Fig. 7) in seiner Fläche auch sehr zugenommen, nur ist die Faltenbildung hier eine bei weitem weniger erhebliche. Er hat sich in tangentialer Richtung und in der Höhe ausgedehnt, und der Massenzunahme des Stieles entsprechend stellt er jetzt ein glockiges, beinahe bis zur Basis des Stieles herunterreichendes Gewebe dar, an dessen Aussenseite sich die in die Gleba hineinragenden Leisten erheben. Wie verhält sich nun das umliegende Gewebe zu diesen Wachsthumserscheinungen? Der Hohlraum des Stiels wird wie erwähnt stark erweitert, das Gewebe, welches ihn ausfüllt, scheint in gleichem Masse immer mehr zu vergallerten, so dass es schliesslich nur eine zarte durchscheinende schleimige Ausfüllung des Stieles bildet. Das Geflecht, welches die Stielkammern ausfüllt, wird bei der Dehnung und Faltung der umgebenden Wände ebenfalls zerrissen oder verquillt. Das ringsherum liegende Primordialgeflecht scheint auch nicht mehr mitzuwachsen, sondern passiv gedehnt zu werden, dabei an Durchmesser stark abnehmend, so dass es zuletzt nur noch in Form einer ganz dünnen Lage den engen Zwischenraum zwischen Stiel und Gleba ausfüllt. — Von der Längendehnung des Hutes und seiner tangentialen Erweiterung kann natürlich die Gleba nicht unberührt bleiben. Man sieht auch in der That (Fig. 7) dieselbe stark verlängert und tangential erweitert, aber sie ist activ auch nicht mehr mitgewachsen, denn man bemerkt, dass ihr Durchmesser ausserordentlich abgenommen hat, und gleichzeitig auch, dass die Tramaplatten verquollen sind. Die Kammern erscheinen daher in radialer Richtung ganz zusammengedrückt und nur noch wenig deutlich sichtbar: meist sieht man nur Haufwerke von Sporen, zwischen denen hellere Streifen, die Tramareste, verlaufen. Aussen ist diese Sporenmasse umgeben von der äussern Schichte von Primordialgeflecht, dann folgt die Volva, in ihrer Structur im Wesentlichen immer dieselbe.

Der letzte Act der Entwicklung beruht bekanntlich einzig und allein auf der Streckung des Stiels: die zusammengefalte-

ten Kammern blasen sich gleichsam auf und nehmen ihre ursprüngliche kuglige bis polyëdrische Gestalt, natürlich in sehr vergrösserter, erweiterter Dimension, wieder an, was eine ausserordentliche Verlängerung des Stieles zur Folge hat, Zerreissen der Volva, Emporheben des Hutes. Das Abtropfen der Sporen dürfte schon während der Streckung erfolgen, denn es lag mir kein fertiges Exemplar vor, dessen Hut noch irgendwie bedeutend mit Sporen bedeckt gewesen wäre. Allerdings ist immerhin möglich, dass letzteres Folge der Aufbewahrung und der langen Reise gewesen wäre. — Bei den Zerreissungen und Spaltungen, die bei der Loslösung aus der Hülle nöthig sind, figurirt wol das Primordialgeflecht als Trennungsschicht, soferne nicht schon durch die vorangegangenen Differenzirungen Spaltungen eingetreten waren. Davon, dass ein Theil desselben, wie es in andern Fällen geschieht, als Schüsselchen an der Basis des Stieles stehen bleibt, habe ich hier Nichts wahrnehmen können; dagegen bemerkte ich am Stiel unter dem Hut eine Haut, die wol als Rest des Stiel und Hut trennenden Primordialgewebes aufzufassen ist. Von den ursprünglich vorhandenen Theilen des Fruchtkörpers bleibt also, abgesehen von der Volva, kaum mehr etwas übrig; Alles Vorhandene sind wesentlich Bildungen die erst secundär aus jenen hervorgegangen sind.

## II. DICTYOPHORA CAMPANULATA NEES.

Taf. III—IV. Fig. 19—25.

In den Mémoires de la société Linnéenne de Paris T. V. 1827 p. 499 veröffentlicht Léveillé die von Nees verfasste Beschreibung einer Phalloidee: *Dictyophora campanulata.* Auf Tab. XIII fig. 2 gibt er einige Abbildungen die, wenigstens zum Theil, von Zippelius, dem damaligen Director des botanischen Gartens in Buitenzorg gezeichnet sind, der in Java den Pilz aufgefunden hatte.

Eine mit dieser Darstellung in hohem Masse übereinstimmende Art liegt mir aus dem botanischen Garten in Buitenzorg vor, allwo sie zwischen den Wurzeln eines Baumes wuchs. Wesentliche Unterschiede bestehen wol nur darin, dass bei genannter Form das Indusium (réseau) engmaschiger scheint als in den Exemplaren, und in der blassvioletten Farbe der Myceliumstränge, die Nees als nur wenige Millimeter lang, weiss schildert. Im Uebrigen scheinen mir die Abweichungen so gering, dass ich keinen Zweifel hege, dass es sich auch in unserm Fall um *Dictyophora campanulata* handle, umsomehr, als das Ursprungsland dasselbe ist.

Aus der weissen Volva, welche wesentlich denselben Bau zeigt, wie die verschiedenen *Ithyphallus*-arten, erhebt sich der dicke weisse Stiel, dessen Wandung aus 2—3 Lagen von Kammern besteht, und welcher die Länge von 14 oder 15 Cm. erreichen kann, dabei sich von unten nach oben stark verschmä-

lernd. An seinem Scheitel ist der glockige oder conische Hut befestigt und zwar als directe Fortsetzung seines obersten Stückes, ohne jene kragenartige Ausbiegung, die man bei *Ithyphallus impudicus* und *tenuis* findet [1] (cf. Fig. 21). Der Hut, anfangs von der braungrünen Sporenmasse bedeckt, ist später nackt und zeigt eine polyëdrisch netzige Sculptur, feiner als die von *Ithyphallus impudicus*. Die erhabenen Leisten, welche diese hervor bringen, flachen sich gegen den untern Rand hin ab, während gleichzeitig die zwischenliegenden Einsenkungen hier eine vorwiegend vertical verlaufende Richtung zeigen. Ungefähr in der Höhe des untern Hutrandes entspringt am Stiele derjenige Theil, welcher der Gattung *Dictyophora* ihren Namen verliehen hat, und der für sie so characteristisch ist: Das Involucrum oder Indusium, von Schlechtendal [2]) auch Velum genannt, ein Ausdruck der jedoch zu vermeiden ist, da derselbe Confusionen herbeiführen kann und da besagter Theil mit dem Velum der Agaricineen nichts zu thun hat. Es ist dies eine netzige, hier rein weisse Hülle, welche nach unten hin sich conisch erweitert und nahezu bis zur Basis des ganzen Fruchtkörpers reicht, den Stiel wie ein Schleier umgebend. Die Maschen aus denen sie gebildet wird, sind im obern Theile ziemlich weit, gegen unten hin waren sie dagegen in den vorliegenden Exemplaren enger, aber mit etwas gebuchteter Contour versehen. Die Stäbe der Maschen sind bandartig flach, besitzen eine etwas runzlige Oberfläche und sind innen hohl aber sehr oft nach aussen offen. Der untere Saum des ganzen Indusiums ist ganzrandig, zum Unterschiede von Corda's *Hymenophallus indusiatus* [3]) (syn. *H. brasiliensis Schlechtendal* [4])), bei dem die Maschen des Netzes unten mit kurzen vorspringenden, gerundeten und geschlossenen Spitzen endigen. Oberhalb des Indusiumansatzes erscheint die Stielwandung nicht mehr gekam-

1) Wie sich in dieser Beziehung die Zippelius'schen Exemplare verhalten haben mögen, ist weder in der Abbildung noch in der Beschreibung ganz klar ersichtlich.

2) Linnaea Band 31. 1862.

3) Ic. fungorum V. Tab. VIII.

4) l. c.

mert, sondern stellt eine einfache Membran dar, auf deren Aussenseite die Fortsetzungen der Bänder des Indusiums in Form erhabener Leisten verlaufen.

Ueber die feinern Bauverhältnisse gibt uns Corda für die von ihm untersuchte, soeben genannte Species genauere und anschauliche Angaben, auf die verwiesen sei. In unserm Fall verhalten sich die Dinge ganz ähnlich: Hut, Stiel und Indusium sind aus pseudoparenchymatischem Gewebe aufgebaut und zwar besteht der Hut aus mehrern Lagen von Zellen, die Wandungen der Stielkammern aus meist 3 solchen, die der Indusium-Hohlbänder aus 2—3. Die Sporen sind 1—2 $\mu$ breit und meist 3 $\mu$ lang.

Leider konnte ich die Entwicklung nicht von sehr jungen Stadien an verfolgen, denn die vorliegenden „Eier" waren schon so weit fortgeschritten, dass sämmtliche Theile in ihnen schon angelegt, die Sporen gebildet waren. Es gestalteten sich dabei aber die Verhältnisse derart, dass auch für die vorangehenden Zustände im Wesentlichen dieselben Verhältnisse wie bei *Ithyphallus* anzunehmen sind. Die einzige wesentliche Modification wird herbeigeführt durch Hinzukommen des Indusiums. Einer der üngsten Fruchtkörper ist im Längsschnitte durch Fig. 19 dargestellt: Wie bei den *Ithyphallus*-arten u. a. findet man zu äusserst, das Ganze umgebend, die Volva, vollständig ausgebildet, und aus 3 Schichten bestehend, deren mittlere (G) aus mächtigem Gallertgeflecht, die innerste aus sehr eng verfilzten Hyphen gebildet wird. Innen folgt auf die Volva eine Schicht von weniger dichter Verflechtung, die nach Analogie der andern Formen aus Primordialgewebe besteht. Sie geht direct über in die Tramaplatten der anstossenden Gleba (a). Letztere zeigt keine Besonderheit: die Trama hat bereits glänzend lichtbrechende Beschaffenheit erhalten und die Kammerwandungen sind allseitig von cylindrischen Basidien ausgekleidet, an deren Scheitel die Sporen zu mehrern (mehr als 8 habe ich nicht wahrgenommen) sitzend befestigt sind. Die Gesammtfärbung ist eine braungrüne. Weiter einwärts schliesst sich, durch eine Tramaschicht von den Glebakammern getrennt, der aus Pseudoparenchym bestehende,

glockige Hut an (H) mit seinen leistenförmigen in die Gleba hineinragenden Sculpturen. Es liegt kein Grund vor, für seine Entstehung einen wesentlich andern Modus anzunehmen, als bei *Ithyphallus tenuis.* Seine Elemente zeigen wie dort vor denen des Stiels pseudoparenchymatische Ausbildung. Unter dem Scheitel des Fruchtkörpers biegt der Hut einwärts und geht in das obere Ende des Stieles über. Der vom Hute umschlossene Raum sei nach dem Vorgange von de Bary, der allerdings dabei den Hut selber noch mitrechnet, als Kegel bezeichnet. Wenn wir nun diesen, so wie er sich bei unserer *Dictyophora campanulata* zeigt, mit demjenigen von *Ithyphallus impudicus* vergleichen, so finden wir ihn in seinem untern Theile weit stärker entwickelt und daher von viel stumpferer Gestalt; mithin besitzt natürlich auch der Hut hier schon eine ziemlich weit glockige Form. Seiner Hauptmasse nach besteht der Kegel aus Primordialgeflecht von der characteristischen Structur: locker verflochtene, nicht in Gallert eingelagerte Hyphen, die ohne bestimmte Orientirung gelagert, ein wirres Geflecht bilden. Nach unten geht dieses in den Basaltheil des Fruchtkörpers (B.) über, der mit Ausnahme einer centralen, über dem Ansatz des Mycelstranges liegenden linsenförmigen Partie aus einem engen Geflecht von Hyphen mit dicken gallertartig lichtbrechenden Membranen besteht, die nicht überall ganz eng zusammenschliessen, so dass luftführende Zwischenräume entstehen. — In dem Primordialgeflechte des Kegels sind nun die Anlage des Stieles (S. Sw.) und die des Indusiums (I.) eingelagert: Erstere nimmt die Axe ein und in ihrem obern Theile geht von ihr die letztere aus, unmittelbar unterhalb der Aussengrenze des Kegels und wie diese glockig verlaufend, vom Hute nur durch eine dünnere Lage von Primordialgeflecht ($P_2$) getrennt. Der Stiel zeigt in seinen Structurverhältnissen dieselben Erscheinungen wie *Ithyphallus tenuis*, daher auch für ihn in allen Punkten dieselbe Art der Entstehung anzunehmen ist: Der spätere Stielhohlraum (S) wird eingenommen von Hyphen, die im Allgemeinen von der Basis zum Scheitel verlaufen, wenn auch vielfach hin und her gekrümmt und verworren. Es sind diesel-

ben ziemlich locker und in durchsichtige Gallert eingelagert. Die Anlage der Kammerwandungen besteht aus denselben Palissadenschichten, die einander von beiden Seiten her entgegenwachsen (Fig. 24), es ist hier die Sache sogar beinahe noch deutlicher als dort. Das Geflecht, welches die spätern Kammerhohlräume ein nimmt, ist schon ziemlich locker und seine Hyphen in Gallert gebettet. Durch Unterbrechung der Wände findet auch da und dort offene Communication mit der Stielaxe oder dem umliegenden Primordialgeflecht statt.

Wenig unterhalb des Scheitels vereinigt sich mit der Anlage des Stiels diejenige des Indusiums. In einem tangentialen Schnitte stellt diese ein regelmässiges Netz dar mit runden bis ovalen Maschen (Fig. 22). Letztere sind ausgefüllt von je einem Körper von Gallertgewebe (Fig. 23 q.), in welchem die Hyphen von der Innenseite nach aussen gerichtet sind, und welcher sich beidseitig über das Netz selber hinauswölbt, um beinahe mit den Gallertkörpern der benachbarten Maschen in Contact zu kommen, nur durch eine dünne Partie Primordialgeflecht von ihnen getrennt; besser als durch eine Beschreibung wird dies Verhalten durch Fig. 23 klar gemacht. — Die Bänder, welche das Indusium bilden, sind, wie wir oben sahen, im fertigen Zustande hohl. Man erkennt dies auch schon in dem vorliegenden Entwicklungszustand, indem man hier die Anlage des Hohlraumes (s) und der Wandung (r) derselben erkennen kann: die Hohlräume als hellere, durchscheinende Gewebepartie, die man im tangentialen Schnitt da und dort von einem dunklern Septum unterbrochen sieht; die Wand als dunklere Zone. Letztere zeigt nun, soweit sichs erkennen liess, genau die gleiche Structur, wie die Wandung der Stielkammern und es kann daher kein Zweifel obwalten, dass für die erste Entstehung des Indusiums Verhältnisse vorliegen, die denjenigen des Stiels ganz analog sind: Man müsste sich Hyphenknäuel denken von ungleicher Art, die einen grösser, gegen das aussen und innen angrenzende Primordialgewebe nicht scharf abgesetzt, die andern dünner, aber in tangentialer Richtung langgedehnt, zwischen erstern als Netz verlaufend; diese beiden Arten von Knäueln würden

durch interstitienreiche Zwischenräume getrennt sein, in die dann Palissaden hineinwachsen. Untersuchungen an jüngern Individuen zum Zwecke der Klarlegung dieser Dinge wären sehr wünschbar. — Thatsächlich ist jetzt, nach dem was oben gesagt wurde, die ganze Indusiumanlage von Gallertgeflecht umgeben, und dieses legt sich oberhalb der Vereinigung mit dem Stiele an diesen an und setzt sich bis zur Spitze fort.

Die weitern Veränderungen bestehen für den Hut höchstens in geringer Flächenvergrösserung; für den Stiel sind sie die bekannten und für das Indusium verhalten sie sich nicht anders: Ausbildung des Parenchyms und Streckung der betreffenden Theile (Fig. 20). Im Stiele beginnt die Umwandlung in der Basis, man findet sie dort schon in dem eben beschriebenen Stadium Fig. 19; in Fig. 20 sind die Faltungen sehr complicirt geworden und betreffen auch hier vorzugsweise die verticalen Wände. Das Indusium hat ebenfalls stärkere Flächenvergrösserung erlitten, als der Raum es gestattete, und an Stelle des einfachen rundmaschigen Netzes findet man ein Labyrinth, welches auf den ersten Blick die wirkliche Anordnung der Theile nicht mehr erkennen lässt. Fig. 25 gibt hievon eine Ansicht, die einen Schnitt darstellt, welcher die Oberfläche des Indusiums tangirt. Das Geflecht (q), das Hohlräume und Maschen des Indusiums einnahm, wird durch diese Vorgänge sehr gedehnt, späterhin ist es gar nicht mehr wahrzunehmen.

Zuletzt tritt auch hier wiederum Streckung des Stieles ein; dazu kommt aber noch die Ausbreitung des Indusiums Ein für diese Verhältnisse sehr instructives Bild stellt Fig. 21 dar. Wir finden den Stiel in seinen untern Theilen gestreckt, mit aufgeblasenen Kammern, in seinem obersten Theile dagegen sind die Kammern noch gefaltet und das Indusium, welches hier ansetzt, hat noch seine labyrinthisch gefaltete Beschaffenheit, und ragt kaum unter dem Hute hervor. Es deutet dies darauf hin — was durch die an der Basis beginnende Umbildung zum Pseudoparenchym noch wahrscheinlicher gemacht wird — dass die Streckung des Stieles unten beginnt, von da nach oben fortschreitet und erst zuletzt auch das Indusium

ergreift; so dass die Ausbreitung des letztern überhaupt der allerletzte Entwicklungsvorgang sein würde; mithin ein umgekehrtes Verhalten wie das des *Mutinus caninus* nach der Untersuchung von de Bary. Ein ganz ähnliches Bild muss Montagne vor sich gehabt haben, als er seinen *Hymenophallus subuculatus* beschrieb, denn er sagt von demselben[1]): „Indusium breve, ungue, vel paulo amplius capitulum excurrens, uncia vix latius, subretiforme, textum denticulatum (dentelle) elegantissimum referens, interstitiis parvis flexuosis linearibus." Damit stimmt überein die von Corda gegebene Abbildung [2]), wo von dem Indusium nur ein kleiner Saum unter dem Hute hervorsieht. Diese Streckung des Indusiums wird schon in einer der ältesten Beschreibungen einer *Dictyophora* erwähnt. In Ventenats Schilderung des *Phallus indusiatus*[3]) (*Dictyophora phalloidea Desv.*) heisst es nämlich: Le pédicule paraît, dans sa jeunesse, faire corps avec le chapeau. Ces deux organes sont réunis par le moyen d'un bourrelet frangé, qu'on prendrait d'abord pour un collet; mais à mesure que ce bourrelet se développe, les fibres, dont il est formé, s'allongent, se croisent, et présentent un tissu qui se renverse, et qui, semblable à une chemise, recouvre en entier le pédicule du champignon.

Während der genannten Veränderungen scheint sich auch der Hut noch etwas zu vergrössern, denn seine Ausdehnung war im fertigen Zustande grösser als in dem Fig. 20 dargestellten, und auch seine Elemente scheinen an Dimension noch zugenommen zu haben.

Man sieht, in den wesentlichen Punkten ist die Entwicklung von *Dictyophora campanulata* dieselbe, wie bei dem vorher betrachteten *Ithyphallus tenuis*, nur kommt hier als Complication das Indusium hinzu, welches als einfaches Anhängsel des Stiels aufzufassen ist.

---

1) Ann. sc. naturelles Sér. II. T. XVIII. Botanique 1842 p. 244.

2) Ic. fungorum VI. Tab. III. 48.

3) Mémoires de l'Institut national des sciences et arts. Sciences mathématiques et physiques I. Pour l'an IV de la République. Paris Thermidor an VI. p. 520.

# III. MUTINUS BAMBUSINUS (ZOLLINGER.)

Taf. IV—V. Fig. 26—31.

---

Die Species *Mutinus bambusinus* wurde aufgestellt von Zollinger, in seinem: „Systematischen Verzeichniss der im indischen Archipel in den Jahren 1842—1848 gesammelten sowie der aus Japan empfangenen Pflanzen". 1 Heft Zürich 1854. p. 11. Die Beschreibung lautet daselbst: Volva coriacea sordide albida irregulariter lacera, interiore breviore tenuissima alba; stipite tereti roseo deorsum tenuiore et pallidiore elastico cribroso, capitulo stipiti contiguo conico acuto impervio tuberculoso intense purpureo. Berkeley gibt im Intellectual Observer. Vol. IX. 1866 die Copie einer Abbildung dieses Pilzes von Kurz und bemerkt dazu: It is gregarious, with an elongated conical subacute receptacle, strongly papillose and of a deep purple red; the stem is fistulose and rose coloured, the volva white. The head is sometimes crowned with a portion of the ruptured volva. Für das Vorkommen gibt Zollinger an: Abgestorbene Bambuse bei Buitenzorg. Die beiden angeführten Beschreibungen beziehen sich unstreitig auf dieselbe Form, welche Herr Prof. Graf zu Solms-Laubach als dritte aus Java mitgebracht und welche er im Bambuswald des botanischen Gartens von Buitenzorg gesammelt, denn nicht nur liegt auffallende Uebereinstimmung des Standortes vor, sondern die angeführten Merkmale passen, abgesehen von einigen unten zu

nennenden untergeordneten Punkten, auch recht gut zu den mir vorliegenden Exemplaren, von denen eines in Fig. 29 abgebildet ist.

Dadurch, dass unser Pilz keinen Hut besitzt, sondern der obere Theil des Stieles direct die Sporen trägt, kennzeichnet sich derselbe sofort als ein *Mutinus* (=*Cynophallus*). Von dem europaeischen *M. caninus* unterscheidet er sich aber zunächst durch die Farbe: die untere sterile Partie des Stieles ist blass braunroth, die fertile Spitze, welche eine runzlig höckerige Oberfläche besitzt trüb purpurn. (Vergleiche hiezu die nicht ganz übereinstimmenden oben erwähnten Angaben). Ferner kommt die sporentragende Spitze dem untern Theil des Stiels (vom Austritt aus der Volva an gerechnet) an Länge gleich oder übertrifft dieselbe, während sie bei *M. caninus* relativ weit kürzer ist. Ihre Gestalt ist ausgezeichnet spitz conisch, der untere Theil des Stieles in seiner Dicke ihrem untern Durchmesser fast gleich (8mm circa), aber cylindrisch. Abweichend hievon stellt die eine[1]) der Berkeley'schen, resp. Kurz'schen Abbildungen den sporenfreien Theil des Stiels ziemlich viel dünner dar, als den sporentragenden, und Zollinger gibt von ersterm an, dass er nach unten hin an Dicke abnimmt. Die Stielwandung besteht aus einer einfachen Lage von Kammern, die im cylindrischen Theile vielfach nach aussen Oeffnungen aufweisen. In dem conischen, sporentragenden Theile ist der Aufbau wesentlich gleich, nur sind die Kammern nach innen zu, und zwar meist sehr weit, offen. Bei *M. caninus* dagegen ist dieser Theil dicht, massiv und zeigt mehr nur schmale, horizontal gerichtete Gruben. Durch diese letztgenannte Verschiedenheit nähert sich unsere Form mehr denjenigen, für welche Berkeley[2]) die Gattung *Corynites* aufgestellt hat, die aber entschieden nicht aufrecht zu erhalten ist. Die Spitze ist nicht perforirt. Die Sporen sind in den vorliegenden fertig entwickelten Stadien meist schon weg, ich mass für dieselben $1\frac{1}{2}$ $\mu$ Durchmesser und 4 $\mu$ Länge. Was endlich die Structur anbelangt, so zeigen die Kammer-

1) Die andere zeigt nur einen ganz kurzen Stiel, dessen Dicke besser stimmt.
2) Transactions of the Linnean society of London. Vol. XXI 1855 p. 149 ff.

wände des sporenfreien Stieltheiles sowie auch der conische Obertheil pseudoparenchymatischen Aufbau. Die Gesammthöhe des Fruchtkörpers beträgt im entwickelten Zustande circa 10 Cm.

Der Umstand, dass wir es hier mit einem Repraesentanten des Typus *Mutinus* zu thun haben, liess es von vorneherein interessant erscheinen, zu untersuchen, was für entwicklungsgeschichtliche Unterschiede dem Typus *Ithyphallus* gegenüber vorliegen, ob die Anlage der Gleba in derselben Form erfolgt und wie es kommt, dass die Hutbildung unterbleibt. Diese Frage war denn auch bei der Untersuchung die leitende. Für die übrigen Theile ist, soweit ich es geprüft, derselbe Entstehungsmodus anzunehmen, wie bei den andern Formen.

In dem jüngsten Stadium, das ich in Händen hatte, fand ich die Gleba noch in der ersten Anlage und dabei völlige Uebereinstimmung mit *Ithyphallus tenuis*: Dieselben aus dem Primordialgeflechte herausdifferenzirten Wülste mit zwischenliegenden Falten, derselbe Ueberzug derselben mit einer Palissadenschicht, alles in einem etwas vorgerücktern Zustande als die entsprechende Fig. 8. —

Weitere Entwicklungsphasen Schritt für Schritt zu verfolgen, dazu fehlte mir das geeignete Material; es war dies aber auch für die vorliegende Frage durchaus unwesentlich, denn ein Fruchtkörper, etwas jünger als der Fig. 6 für *Ithyphallus tenuis* dargestellte, gab auf den ersten Blick Antwort auf die oben, bezüglich des Unterbleibens der Hutbildung gestellte Frage. In Fig. 26 ist derselbe abgebildet und Fig. 30 gibt einen Längsschnitt durch ein ungefähr gleich altes Stadium. Die Gleba ist ziemlich ausgebildet, Kammern und Trama zeigend, letztere von Hymenium überzogen. Statt dass aber, wie dies bei *Ithyphallus tenuis* zu beobachten ist, die Gleba durch eine Schicht von pseudoparenchymatischem Hutgewebe gegen das innen liegende Primodialgeflecht (P) abgetrennt wäre, fehlt die Hutanlage vollständig und die Gleba stösst direct an das Primordialgeflecht an. Die Tramaplatten sieht man vielfach unter einander anastomosiren, aber ihre Enden, und überhaupt die

Theile, welche das Primordialgeflecht berühren, sind ebensogut von sporenbildendem Hymenium (in der Figur durch eine dunklere Umsäumung der Tramaplatten angedeutet) überzogen, wie alle andern. Am auffallendsten erscheint der Unterschied von *Ithyphallus* und *Mutinus* bei Vergleichung der Fig. 16 mit der Fig. 30, wobei allerdings erstere einen Quer-, letztere einen Längsschnitt darstellt. Es unterbleibt also bei *Mutinus* jene Verschmelzung der Enden der Tramaplatten zu einer continuirlichen, die Glebakammern von dem innen angrenzenden Primordialgeflecht abschliessenden Schicht, und es unterbleibt die Bildung des Hutes. In der Axe findet man die Stielanlage, welche aber nach oben spitz zuläuft. Der Bau der Wandung (Z) derselben liess ebenfalls die Palissadenschichten erkennen, nur umschlossen diese das Geflecht der Kammerhohlräume meist nur auf 3 Seiten (Fig. 30), die innere war bei vielen ganz oder grösstentheils offen, so dass Communication mit der Stielaxe stattfindet.

Weiterhin (Fig 27, 28) hat im Stiele ferneres Wachsthum stattgefunden, in die Länge und besonders in die Dicke, namentlich die Mitte hat stark zugenommen, so dass der Längsschnitt spindelförmige Contour erhält. Es hat dabei die Ausbildung von Pseudoparenchym stattgefunden und die bekannte Faltung der Kammerwände. Sein oberer Theil ist von der Gleba umgeben, der untere dagegen steckt in dem Basaltheile, welcher hier (bei m) viel weiter heraufreicht, als bei *Ithyphallus*. Ersterer zeigt eine etwas weniger enge Faltung und mehr graugelbe Farbe als letzterer und seine Kammerwandungen bestehen aus etwa 4—6 Zelllagen, während es dort nur 2—4 sind. Den Uebergang zwischen diesem obern und dem untern Abschnitt bezeichnet eine kleine aber deutliche Ausbiegung des erstern (X).— Während dieser Vergrösserungserscheinungen erfolgt auch weitere Ausdehnung der Gleba, und das zwischen letzterer und dem Stiele befindliche Primordialgeflecht wird nach und nach immer dünner, radial zusammengedrückt und tangential gedehnt: in Fig. 27 und 28 sieht man makroskopisch

kaum mehr etwas davon, und wenn man die Verhältnisse mikroskopisch untersucht (Fig. 31), so findet man die Gleba dem Stiele mit ihrer Innenseite eigentlich angepresst und von dem zwischenliegenden primordialen Geflecht sind nur noch (in P) traurige Reste sichtbar. Wenn nun der Stiel sich streckt, so wird die Sporenmasse mit dem obern Theil des Stieles emporgehoben und liegt demselben direct auf und es kommt das für Mutinus characteristische Bild zu Stande, welches wir oben beschrieben haben.

---

# IV. ITHYPHALLUS RUGULOSUS N. SP.

Taf. V. Fig. 32- 34.

---

*Ithyphallus*-formen, deren Hut der netzigen Leistenskulptur entbehrt, sind von den Autoren mehrere beschrieben worden. Es gehören dahin: Cordas *Phallus Novae-Hollandiae*[1]) aus Neu Süd Wales, der von Bosc schon 1811[2]) beschriebene *Satyrus rubicundus*, *Phallus campanulatus* Berk.[3]), der nordamerikanische *Phallus Ravenelii* Berk. et Curt[4]), von welchem durch Peck eine eingehendere Beschreibung vorliegt[5]), und endlich die in neuster Zeit von Kalchbrenner veröffentlichte[6]) und, wol mit Unrecht, als besonderes Subgenus abgetrennte Form *Omphalophallus retusus*.

In dieselbe Categorie gehört ein *Ithyphallus* aus der Sammlung des botanischen Instituts in Strassburg, den Herr Dr. Doederlein aus Japan mitgebracht hat, und welcher mit keiner der vorerwähnten Arten ganz übereinstimmt. Er sei daher unter dem Namen *Ithyphallus rugulosus* als neue Art eingeführt. Ich schliesse ihn, obwol nicht aus Java stammend, hier an, weil

1) Icones fungorum VI. p. 19. Taf. III. Fig. 46.

2) Magazin der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin. V. Jahrgang. p. 86.

3) Annals and magazine of natural history. Vol. IX. 1842. p. 446.

4) Grevillea II. 1873. p. 33.

5) Bulletin of Torrey botanical club. Vol. IX. 1882. N°. 10. p. 123.

6) új vagy kevésbbé ismert Hasgombák. Gasteromycetes novi vel minus cogniti. Budapest 1884 (Értekezések a természettudományok Köréből. XIII. Kötet. VIII. Szám. 1883).

seine Entwicklungsverhältnisse eine interessante Modification der bei *Ithyphallus tenuis* beschriebenen darbieten.

Der Pilz ist im ausgebildeten Zustande in den Figuren 32 und 33 dargestellt. Seine Länge erreichte in den vorliegenden Exemplaren 7—8½ Cm., wovon etwa 2 Cm. auf den Hut entfallen; der Durchmesser des letztern beträgt etwas über 1 Cm. Für die Species characteristisch sind besonders die Verhältnisse des Hutes. Es liegt derselbe dem obern Theil des Stieles ziemlich eng an. Solange er mit Sporen bedeckt ist, erscheint er aussen ganz glatt (Fig. 33), was mit davon herrühren mag, dass die Sporenmasse von einer dünnen Haut — wahrscheinlich die Reste des ursprünglich aussen die Gleba umgebenden Primordialgeflechts — bedeckt ist, und zeigt graulich schwarze Färbung; an den Exemplaren dagegen, die von Sporen entblösst sind, ist die Oberfläche bedeckt mit kleinen ziemlich stark erhabenen Höckerchen oder labyrinthischen Falten. Seine Innenseite ist dagegen nur schwach uneben. Er besteht aus Pseudoparenchymzellen: viele Lagen übereinander, aber, wie es die höckerige Beschaffenheit mit sich bringt, an den verschiedenen Punkten in ganz ungleicher Zahl. Häufig haben die einzelnen Elemente längliche Gestalt und sind nur an den Enden mit den Nachbarn verbunden, wodurch — besonders in der Mitte der Hutschicht — Andeutung des ursprünglichen Aufbaus aus Hyphen gegeben wird. Der Hut besitzt am Scheitel keine Oeffnung, sondern ist daselbst geschlossen. Dabei bleibt der oberste Theil von Sporen frei und stellt einen erhabenen Buckel dar, der besonders in noch sporenbedeckten Exemplaren, deutlich abgesetzt erscheint. Hier findet die Vereinigung mit dem obern Ende des Stieles statt. — Der letztere nimmt von unten nach oben an Dicke ab und zeigte eine runzlig faltige Oberfläche (die selten nur Löcher zu zeigen scheint), indem auch in den ausgebildeten Exemplaren die Kammerwände — welche beiläufig gesagt aus 2—3 Lagen von Zellen bestehen — nicht ganz glatt erschienen, da die Kammern nicht so schön aufgeblasen waren wie in den Exemplaren von *I. tenuis.* Die Kammern sind im untern Theil des Stiels in 1—2 Lagen vorhanden, im

obern in einer einzigen, zu oberst ist überhaupt keine Kammerung mehr vorhanden, sondern es besteht hier der Stiel aus einer einfachen Wandung. Die Sporen haben circa 2 $\mu$ Durchmesser und 4 $\mu$ Länge.

Ausser den fertig entwickelten Exemplaren befanden sich unter dem Materiale noch Jugendzustände, doch waren dieselben schon ziemlich vorgerückt, zeigten auch im Wesentlichen keine besondern Verhältnisse mit Ausnahme eines Punktes, um dessen Willen ich die Form hier erwähne und der bei Vergleichung mit *Ithyphallus tenuis* und *Mutinus bambusinus* Interesse besitzt. Hatte es sich im ausgebildeten Zustande um eine Form gehandelt, die von dem ersten der beiden genannten nicht stark abweicht, so lassen die Jugendstadien eine Annäherung an *Mutinus* erkennen. Wenn man nämlich dieselben untersucht (Fig. 34), so findet man die innern Endigungen der Tramaplatten (Tr.) nicht wie bei *I. tenuis* alle zu einer Tramalage verschmolzen, die den Hut überzieht (cf. Fig. 14), sondern es sind dieselben sehr häufig frei, in gewissen Schnitten sogar sämmtlich, wie gerade in unserer Figur 34, und erst etwas unterhalb des Endes stehen sie durch Querverbindungen unter einander im Zusammenhang. Es würde dies Verhalten genau dasjenige von *Mutinus* sein (cf. Fig. 30), wenn die besagten Endigungen der Tramaplatten nun auch von einer sporenbildenden Basidienschicht überzogen wären. Dem ist aber nicht so, sondern wir finden dieselben umgeben von dem Pseudoparenchym des Hutes (H), indem dieses letztere ein Stück weit zwischen sie hineinragt: oft direct in den Hohlraum der Kammern hinein (bei $\alpha$), meist aber durch dünne Queranastomosen der Trama von letztern abgegrenzt. Diese Fortsätze des Pseudoparenchyms sind die spätern Runzeln und Höcker der Hutoberfläche. Der Unterschied gegenüber *I. tenuis* besteht also darin, dass die Verschmelzung der Tramaplattenendigungen eine weniger vollständige oder fehlende ist, gegenüber *Mutinus* darin, dass an den Endigungen doch Hutpseudoparenchym entsteht.

Wenn wir aus diesen Verhältnissen Rückschlüsse auf die Entwicklung ziehen wollen, so wird man sich die ersten Stadien

genau so vorzustellen haben, wie in den besprochenen näher untersuchten Fällen, weiterhin würde aber der Hutbildung nicht oder nur partiell Verschmelzung der Tramaplattenenden vorangehen, sondern aus letztern direct Hyphen ins Primordialgeflecht ausstrahlen und eine Zone bilden, aus der dann der Hut mit seinen Protuberanzen zu Stande kommt.

# V. VERHALTEN ANDERER PHALLOIDEEN.

Nachdem wir nun für einige Phalloideenformen die Entwicklungsverhältnisse soweit möglich verfolgt haben und bei diesen für die Hauptpuncte: Enstehung der Gleba und des Stieles übereinstimmendes Verhalten annehmen können, wird es sich fragen ob und in wie weit diese Resultate auch auf andere Arten verallgemeinert werden dürfen. Die Literaturangaben, welche hierüber Auskunft ertheilen, sind sehr wenig zahlreich und bieten gerade mit Rücksicht auf unsere Fragestellung nur äusserst beschränkte Anhaltspunkte. Einige Beobachtungen an Exemplaren der einheimischen *Ithyphallus impudicus* und *Mutinus caninus*, sowie an *Clathrus cancellatus* sind das Einzige, was ich meinerseits in dieser Richtung beibringen konnte.

Der bekannteste Repraesentant der Phalloideen: *Phallus impudicus* gehört zu der Gattung *Ithyphallus* und zeigt auch, soweit Rossmann's und de Bary's Untersuchung, sowie eigene Beobachtung mich lehrt, mit *I. tenuis* Uebereinstimmung in den Hauptpunkten, abgesehen davon, dass der Hut bei ihm aus weitlumigem Hyphengeflechte und nicht aus Pseudoparenchym besteht. In dem jüngsten mir zu Gebote stehenden Stadium befand sich der Hut eben in den ersten Anfängen: etwas vorgerückter vielleicht als das in Fig. 5 dargestellte von *I. tenuis*. Ich fand hier die Enden der Tramaplatten ebenfalls zu einer einheitlichen Schicht verbunden, welche tiefe Falten zeigt, in die das Primordialgewebe hineinragt. Die ganze Innenfläche sieht man auch hier überzogen von der Anlage des Hutes: eine

ziemlich breite, bei durchfallendem Lichte in der Mitte hellere Zone, in welche aus der eben erwähnten Schicht Hyphen eintreten, aber weniger auffallend als dies bei *I. tenuis* geschieht. Es scheinen auch in unserm Falle die Hyphen des ursprünglichen Primordialgeflechts sich an der Hutanlage in weit höherem Grade, nach innen vielleicht fast ausschliesslich, zu betheiligen.

Die weitern Veränderungen bestehen in Erweiterung der Hyphen, aber nicht in Umwandlung derselben zu Pseudoparenchym.

Diese Verhältnisse, zu denen noch die radiale Anordnung der Glebakammern und Tramaplatten hinzukommt, lassen eine ganz ähnliche Entwicklungsgeschichte vermuthen, wie bei *I. tenuis*, was noch bestärkt wird durch Betrachtung der Rossmann'schen Abbildungen jüngerer Stadien [1]).

Für *Mutinus caninus* befand ich mich im glücklichen Falle ein ganz junges Individuum untersuchen zu können, noch etwas weniger vorgerückt als die Fig. 8 u. 9 von *I. tenuis*. Auch hier zeigte sich genau das gleiche Bild wie in den oben behandelten Fällen. In der Axe ein dichteres Geflecht, von der Basis scheitelwärts verlaufend und umgeben von Primordialgeflecht (von der Anlage der Stielwandung war noch nichts sichtbar); weiter nach aussen in glockiger Form ganz dieselbe Anlage der Gleba, die Wülste allerdings noch etwas weniger vorgewölbt als in der Fig. 8. Zwischen Primordialgeflecht und Anlage der Gallertschicht der Volva war eine scharfe Abgrenzung nicht zu bemerken, wol aber eine Zone engern Geflechts mit allmähligem Uebergang nach beiden Seiten, von welcher man anzunehmen berechtigt ist, dass sie sich hernach zu einer engverflochtenen innersten Volvaschicht heranbildet. — Wenn wir mit dem eben geschilderten Bilde die de Bary'schen Figuren vorgerückterer Stadien vergleichen und die Uebereinstimmung der fertig entwickelten Zustände hinzunehmen, so kann kein Zweifel mehr bestehen, dass die Entwicklung von *Mutinus caninus* in allen wesentlichen Punkten dieselbe ist wie diejenige von *M. bambusinus*.

———

1) Botanische Zeitung 1853 Taf. IV.

Für alle übrigen Formen fehlen leider Angaben, welche über jüngere Stadien genügende Auskunft geben. Wol erfährt man aus einer Abbildung von Tulasne[1]), dass bei *Clathrus cancellatus* die Gallertschicht der Volva früh, wol vor Gleba und Gitter angelegt wird, ebenso wahrscheinlich auch die Gallerte welche in ältern »Eiern" das Centrum einnimmt, aber über die erste Entstehung der Gleba lässt sich nichts entnehmen. Auch ein Exemplar derselben Art aus der Sammlung des botanischen Instituts in Strassburg, das ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, befand sich in zu vorgerücktem Zustande, als dass hierüber Klarheit hätte gewonnen werden können; es ging dort die Trama direct über in das aussen umgebende Primordialgeflecht sowol (dem die Stäbe des Gitters eingelagert sind), als auch in die centrale Gallerte, so dass sich kein bestimmter Anhaltspunct dafür gewinnen liess, dass ein Wachsthum der Gleba von aussen nach innen stattfinde, wie wir es in allen bisherigen Fällen gefunden. Die strahlig radiale Anordnung der einzelnen Glebaportionen, welche für *Clathrus hirudinosus* Tulasne's[2]), für *Cl. cancellatus* Berkeley's[3]) und Tulasne's[4]) Abbildung an den durchschnittenen „Eiern" erkennen lassen, würde allerdings auch geneigt machen, eine solche Entwicklung anzunehmen, allein etwas bestimmtes lässt sich nicht angeben. Für die Aeste des Gitters bei *Cl. hirudinosus* ist wahrscheinlich eine analoge Entstehung anzunehmen wie für den Stiel der betrachteten Arten.

Noch weniger können wir die Beschreibungen der übrigen Jugendzustände, welche von Phalloideen bekannt geworden sind, verwerthen, da dieselben stets in zu weit vorgerücktem Zustande abgebildet vorliegen.

Unsere positiven Kenntnisse beschränken sich also auf Repraesentanten der alten Gattung Phallus, welche bei weitem den Hauptbestandtheil der Untergruppe Phallei ausmacht.

---

1) Exploration scientifique de l'Algérie. Botanique. Cryptogames Pl. 23 fig. 2.
2) l. c. fig, 16 u. 17.
3) In Hooker London Journal of Botany. Vol. IV. 1845. Tab. II.
4) l. c. fig. 4.

Innerhalb dieser ist auch bei der Uebereinstimmung der morphologischen Verhältnisse und fussend auf die mitgetheilten Daten eine Verallgemeinerung der oben dargestellten Verhältnisse zulässig, soweit sie die Hauptpunkte, besonders die Art der Glebaanlage und Bildung des Stieles betreffen [1]). Für die Clathrei dagegen, und speciell für die noch so wenig bekannten als Lysurei zusammengefassten Formen derselben Aehnliches anzunehmen, ist vielleicht gestattet, aber weitern Untersuchungen bleibt es vorbehalten zu entscheiden, ob diese Vermuthung richtig ist.

Die folgenden Betrachtungen werden sich daher auf die eine Gruppe der Phallei zu beschränken haben.

---

1) Ueber die ausserdem noch wahrscheinlich zu der Untergruppe der Phallei zu zählende, ihrer Entwicklung nach noch ganz unbekannte Gattung Kalchbrennera siehe unten.

# VI. SCHLUSSFOLGERUNGEN.

---

Wenn wir die mitgetheilten Resultate überblicken, so ergeben sich aus denselben folgende allgemeinere Verhältnisse, die sich wol mit geringen Varianten auf die ganze alte Gattung Phallus anwenden lassen:

Die ersten Theile, welche man im jungen Fruchtkörper angelegt findet, sind die Gallertschicht der Volva und die Stielaxe. Im übrigen besteht der Pilz der Hauptsache nach aus Primordialgeflecht, aus dem sich die wichtigsten Theile: Stielwandung und Gleba herausdifferenziren. Erstere entsteht an der Peripherie der Anlage der Stielaxe als mantelförmige dichtere Zone. Hernach findet man sie in einzelne dichtere Knäuel zerfallen, die untereinander und von Stielaxe und Primordialgeflecht durch interstitienreiche Zwischenräume getrennt sind. Letztere werden dadurch, dass von beiden Seiten her das umliegende Gewebe palissadenförmig zusammenschliessende Hyphenenden in sie hineinsendet, ganz ausgefüllt. Diese Palissaden sind die Anlage der Stielkammerwände, welche sich späterhin in pseudoparenchymatische Platten verwandeln. Die Knäuel ihrerseits werden immer lockerer um zuletzt die Kammerhohlräume darzustellen. — Aussen herum entsteht im Primordialgeflecht in glockiger Zone die Gleba, anfänglich eine einfache, einwärts gerichtete Palissade, später bestehend aus Wülsten: den Anlagen der Tramaplatten, und zwischenliegenden Falten: den jungen Glebakammern, die beide überzogen sind von einer Palissade,

welche sich ganz oder grösstentheils zum Hymenium entwickelt. Centripetale Verlängerung der Wülste, Verzweigung und wol auch Anastomosiren derselben führen zur Entstehung des complicirten Systemes von Platten und Hohlräumen aus denen zuletzt die Gleba besteht.

Soweit ungefähr mögen sich bei allen Formen der ehemaligen Gattung Phallus die Verhältnisse gleich gestalten, ebenso sind auch die letzten Veränderungen der Fruchtkörper, wie allbekannt, immer als dieselben anzunehmen: Sporenbildung, Streckung des Stiels, Sprengung der Volva, Zerfliessen der Gleba. Die im ausgebildeten Zustande vorhandenen Theile sind dabei, mit Ausnahme der Volva, nicht primäre, sondern die aus dem Primordialgeflecht entstandenen, während dagegen letzteres, das ursprünglich vorhandene, schliesslich grösstentheils zerstört wird.

Im Uebrigen lassen sich bezüglich der Entwicklung und Ausbildung einzelner Theile mehrere Typen unterscheiden, die aber von einander nicht scharf abgegrenzt sind, sondern durch Uebergänge verbunden erscheinen. Der erste derselben, repraesentirt durch die oben als *Mutinus* bezeichneten Formen, ist der einfachste: die ursprünglich als Wülste angelegten Tramaplatten bleiben an ihren Enden von einander getrennt und von sporenbildendem Hymenium überzogen. Bei dem zweiten Typus, zu welchem *Ithyphallus tenuis* und *impudicus* gehören, verbinden sich die innern Enden der Tramaplatten zu einer continuirlichen Schicht, und in Verbindung mit dieser entsteht wol meist unter Betheiligung des angrenzenden Primordialgeflechtes ein pseudoparenchymatischer Hut, der dem Scheitel des Stieles angesetzt ist. Einen Uebergang zwischen diesen beiden Typen stellt *Ithyphallus rugulosus* (vermuthlich auch andere der *Ithyphalli* mit nicht netzig skulptirtem Hut) dar, bei dem die Tramaplattenenden häufig frei bleiben, aber nicht von Hymenium überzogen wie bei *Mutinus*, sondern bedeckt und umschlossen von einem continuirlichen Hutgewebe, wie bei den beiden genannten *Ithyphalli*. Ein ähnliches Verhältniss lag vielleicht bei dem Loureiro'schen „*Clathrus campana*" vor, einem *Phallus* mit wol durchbrochenem Hut (pileo campaniformi cancellato, stipitis

apice perforato annulato. Lour. Flora Cochinchinensis ed. Willdenow II. 1743. p. 853.) bei dem nicht nur die Verschmelzung der Tramaplatten ausgeblieben, sondern auch die Hutbildung unvollständig gewesen wäre, oder wo an den einen Punkten das Verhalten von *Ithyphallus*, an andern dasjenige von *Mutinus* eingetreten wäre. Doch dies ist reine Vermuthung, zumal bei der einzig vorliegenden ganz kurzen Beschreibung der fertigen Form. Als dritter Typus würden sich die Arten anreihen, welche einen Hut besitzen und ausserdem noch ein netzförmiges Indusium als Anhang des Stieles. — Zu den *Phallei* ist wol ausserdem noch ein vierter Typus zu zählen, gebildet durch die neuerdings von Berkeley aufgestellte schöne Gattung *Kalchbrennera*, von der auch Kalchbrenner[1]) Beschreibung und Abbildung gibt. Wir können uns diese vorstellen als einen *Mutinus*, dessen sporentragendes oberes Stielende gitterig durchlöchert und mit korallenartigen Auswüchsen oder Ausstülpungen versehen ist.

Es dürften daher in ihrer Fruchtkörperdifferenzirung die *Phallei* eine Reihe darstellen, deren eines Ende durch die Formen aus der Verwandtschaft des *Ithyphallus tenuis* und *impudicus*, also den Formen mit netzig verziertem Hute, gebildet wird, das andere durch die hutlosen *Mutini*. An erstere würden sich die Indusium-versehenen *Dictyophorae*, an letztere die Gattung *Kalchbrennera* anschliessen.

Vom systematischen Standpuncte aus erscheint es geboten, die alte Gattung *Phallus* (Typus 1—3) in mehrere zu spalten, denn die soeben angegebenen Unterschiede berechtigen entschieden dazu, und zwar in der Weise, dass man die genannten ersten 3 Typen zu Gattungen erhebt: die Formen ohne Hut würden dabei als *Mutinus*, diejenigen mit Hut aber ohne Indusium als *Ithyphallus* (=*Phallus s. str.*) und diejenigen mit Hut und Indusium als *Dictyophora* (=*Hymenophallus*) bezeichnet. Diese 3 Gattungen sind schon von frühern Autoren als Subgenera oder sogar als Gattungen unterschieden worden, aber es sind dann auch denselben

---

1) új vagy kevesbbé ismert Szömörcsögfélék. Phalloidei novi vel minus cogniti. Értekezések a természettudományok Köréböl. X. Kötet. XVII Szám. 1880. p. 20. Tab. I. und Tab. II. fig. 1, Budapest 1880.

noch andere, entschieden minderwerthige coordinirt worden, die sich bis auf Weiteres ihnen subsummiren lassen. Dahin gehört einerseits *Corynites*, der zu *Mutinus* zu ziehen ist, andererseits die mit *Ithyphallus* zu vereinigenden *Dictyophallus* Corda, *Satyrus*, *Omphalophallus*, eventuell *Scrobicularius*, vielleicht auch der kleine *Xylophallus*, wenn dieser überhaupt in diese Formengruppe gehört. Näher auf diese systematischen Fragen einzutreten, verspare ich auf andere Gelegenheit.

Die systematische Stellung der Phalloideen als ganze Gruppe hat im Laufe der Zeit manche Schwankung durchgemacht und unter den Basidiomyceten sind sie bald den Gastromyceten, bald den Hymenomyceten näher gebracht worden. Gegenwärtig zählt man sie allgemein zu den Gastromyceten, wo sie neben den Nidularieen und Lycoperdaceen die 3te gegen die Hymenogastreen convergirende Unterabtheilung bilden [1]). Freilich zeigen sie in gar manchen Punkten abweichende Verhältnisse, und diese sind es wol gewesen, welche Schröter veranlassten in den Pilzen der schlesischen Kryptogamenflora (1885) sie wiederum von den Gastromyceten zu lösen und als besondere Gruppe zwischen diese und die Hymenomyceten zu stellen.

Man wird sich nun fragen: Lassen sich aus den in vorliegender Untersuchung mitgetheilten Thatsachen Schlüsse ziehen, welche über den speciellern Anschluss der Phalloideen bestimmtere Anhaltspunkte gewähren als es bisher der Fall war? Leider kann dies nur in geringem Grade geschehen, da seitens der eventuellen Anschlussgruppen unsere Kenntnisse noch immer sehr unvollständige sind. Es ergibt sich zunächst einmal aus denselben, dass die Entwicklung der Gleba, ein Punct auf den entschieden Gewicht zu legen ist, mit derjenigen der bis dahin in dieser Richtung untersuchten Nidularieen und Lycoperdaceen eine nähere Beziehung nicht zeigt: Bei *Geaster hygrometricus* findet man nach de Bary's Mittheilung [2]) ursprünglich ein gleichartiges Geflecht (Primordialgeflecht) in welchem die Glebakammern durch Auseinanderweichen der Hyphen entstehen.

---

1) De Bary. Vergl. Morphol. u. Biol. der Pilze. 1884, p. 363.
2) l. c. p. 338.

*Scleroderma verrucosum* zeigt nach Sorokin[1]) sehr früh in der Fruchtkörperanlage grosse Lücken, die spätern Kammern, in welche nachher die Hymenialanlage hineinsprosst. Eigene Beobachtungen [2]) an *Sphaerobolus* lehrten mich, dass daselbst das im Centrum des Fruchtkörpers liegende gleichmässige Geflecht sich direct zur Gleba entwickelt. Bei Nidularieen [3]) entstehen allerdings die Peridiolen durch Verquellung des umgebenden Geflechts, also durch eine Art von Differenzirung, allein in denselben entsteht der Kammerhohlraum erst nachträglich durch Auflösung einer Geflechtsportion. Ganz anders in unserm Falle: hier wird der erste Anfang der Gleba im Primordialgeflecht angelegt als abweichend gebaute Zone, die für sich besonderes Wachsthum zeigt und erst in ihrer weitern Entwicklung durch Umschliessung die Kammern bildet. — Wie sichs mit dem Anschluss an die Hymenogastreen mit Rücksicht auf die Vergleichung der Entwicklungsgeschichte verhält, kann aus Mangel an geeigneten Daten aus dieser Gruppe nicht gesagt werden. Beziehungen sind nicht unmöglich, um so mehr als gerade hier die fertige Gleba einiger Formen viel Aehnlichkeiten mit derjenigen von Phalloideen aufweist.

Die angeführten Beobachtungen könnten aber auch andererseits verwerthet werden für die hauptsächlich von Brefeld[4]) vertretene Ansicht eines Anschlusses der Gastromyceten an die mit Volva versehenen Agaricinen, in so ferne als die Gleba in ihrer ersten Entwicklung auffallende Aehnlichkeit zeigt mit den Bildern, welche dargeboten werden durch junge Stadien von *Amanita* nicht nur, sondern auch von andern, nicht volvaten Agaricinen, wie *Coprinus*, allerdings ohne die Regelmässigkeit wie sie dort vorliegt und nicht in Form von Lamellen sondern nur als unregelmässigere Wülste und gebogene Platten. Freilich lässt sich dabei nicht entscheiden, ob mehr Uebereinstimmung mit dem Typus von *Amanita* oder demjenigen von *Coprinus* besteht: der Tramabildung geht nämlich in unserm Falle nicht,

1) Ann. des sciences naturelles. 6 Série. T. III.

2) Botanische Zeitung 1884.

3) cf. de Bary Vergleich. Morphol. und Biol. der Pilze etc. 1884 p. 344 f.

4) Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze III p. 193 f.

wie es bei *Coprinus* geschieht, eine eigentliche Spalte oder Ringfurche voran, in die hinein die Platten wachsen, die Glebaanlage wird vielmehr aus dem Primordialgeflecht herausmodellirt, wobei aber wiederum nicht, wie bei Amanita, die Platten einzeln und von einander unabhängig angelegt werden, sondern erst später sich hervorwölben. Es handelt sich also bei den *Phalli* um einen Typus, der gewissermassen zwischen den beiden genannten die Mitte hält. — Man könnte demnach geneigt sein, in der Glebaentwicklung der Phalloideen eine Stütze der Brefeld'schen Ansicht zu finden, allerdings mit der wesentlichen Modification, dass es sich auf Seiten der Gastromyceten nur um die Phalloideen allein, auf Seiten der Agaricineen aber auch um andere Formen als die Volvaten handeln könnte. Allein aus der Aehnlichkeit zwischen Gleba-und Lamellenentwicklung einen Schluss auf nähere Verwandtschaft ziehen zu wollen, dürfte gewagt sein, und es müssen erst andere Untersuchungen abgewartet werden, besonders über die Hymenogastreen, dann aber auch über weitere Agaricinen, als die bisher entwicklungsgeschichtlich untersuchten. Einstweilen möge es genügen, auf diese Verhältnisse hingewiesen zu haben.

Den 22 August 1885.

---

# ERKLARUNG DER FIGUREN.

## TAFEL I.

### *Ithyphallus tenuis n. sp.*

Fig. 1. Entwickeltes Exemplar. Nat. Grösse.

» 2. Jüngstes beobachtetes Entwicklungsstadium im Längsschnitt, (vielleicht nicht ganz median) bei durchfallendem Licht. G. Gallertschicht der Volva. S. Anlage der Stielaxe. Stielwandung und Gleba sind noch nicht angelegt. 20mal vergrössert; aus 2 Schnitten combinirt.

» 3—7. Weitere aufeinanderfolgende Entwicklungszustände im Längsschnitt (Fig. 7. in der Basis nicht ganz median.) G. Gallertschicht der Volva. a Gleba. B. Basalstück. H. Hut. P. Primordialgeflecht zwischen Gleba und Stiel, resp. Hut und Stiel. Sw. Stielwandung. S. Stielaxe. — Sämmtlich 2mal vergr.

» 8. Medianer Längschnitt durch die obere Hälfte eines Fruchtkörpers im Altersstadium von Fig. 3. — G. Gallertschicht der Volva. f. enges Geflecht: innerste Schicht der Volva. $P_1$ Primordialgeflecht ausserhalb der Gleba. P. Primordialgeflecht zwischen Glebaanlage und Stielanlage. a Anlage der Gleba. Tr. Anlage der Trama. Km. Anlage der Glebakammern. i. interstitienreiche Zone der Stielwandungsanlage. b umgebende dichtere Zone. S. Anlage der Stielaxe. M. engeres Primordialgeflecht über dem obern Ende der Stielanlage. — Vergr 38.

Fig. 9. Querschnitt durch dasselbe Exemplar wie Fig. 8. Buchstaben wie bei Fig. 8. — Vergr. 38.

» 10. Dasselbe Entwicklungsstadium wie Fig. 8 und 9. Stück aus dem untersten Theil der Gleba, der sich wol noch in einem jugendlichen Entwicklungsstadium befindet (Querschnitt durch den Fruchtkörper). Schematisirt. Buchstaben wie bei Fig. 8. — Vergr. 840.

## TAFEL II.

### *Ithyphallus tenuis n. sp.*

Fig. 11. Dasselbe Entwicklungsstadium wie Fig. 8 und 9. Anlage der Gleba (a) aus einem nicht ganz medianen Längsschnitt durch den Fruchtkörper. Buchstaben wie in Fig. 8. Vergr. 125.

» 12. Oberster Theil der Gleba aus einem Längsschnitte durch einen Fruchtkörper im Alter der Figur 4. — Buchstaben wie in Fig. 8. — Vergr. 125.

» 13. Stück aus einem medianen Längsschnitt durch einen Fruchtkörper im Altersstadium von Fig. 5. Beginn der

Hutbildung. L. Tramalage durch Vereinigung der Enden der einzelnen Tramaplatten entstanden. H. Anlage des Hutes. i interstitienreichere Zone der Anlage der Stielwand. b angrenzende dichtere Zonen. (cf. Fig. 8), aus i und b besteht die Anlage der Stielwandung Sw. Sonst Buchstaben wie in Fig. 8. Vergr. 38.

Fig. 14. Dasselbe Stadium. Querschnitt durch Gleba und Hutanlage. Buchstaben wie in voriger Figur. Vergr. 38.

» 15. Dasselbe Stadium. Schematisirte Ansicht eines Längsschnittes durch die Hutanlage. Buchstaben wie in Fig. 13. Vergr. 280.

## TAFEL III.

### *Ithyphallus tenuis n. sp.*

Fig. 16. Stadium, etwas jünger als das in Fig. 6 dargestellte. Querschnitt durch Gleba, Hut und Stielanlage. Z Wandung der Stielkammern, hervorgegangen aus i und b der vorigen Figuren. H. Hut. P. Primordialgeflecht zwischen Hut und Stiel. S. Stielaxe, späterer Stielhohlraum. Vergr. 38.

» 17. Stadium der Fig. 5. Beginn der Entstehung der Stielkammerwandungen Z.; Längsschnitt, schematisch. Man sieht aus den dichtern Zonen (b) Hyphen in die interstitienreiche Zone i hineinwachsen. Sonst Buchst. wie vor. Vergr. 280.

» 18. Dasselbe, in etwas vorgerückterm Zustand. (Dasselbe Stadium wie in Fig. 16) Gleiche Buchstaben. Die interstitienreiche Zone ist durch die von beiden Seiten her hineinwachsenden Palissaden fast ausgefüllt. Beginn der Bildung von Pseudoparenchym. Schematisch nach verschiedenen untersuchten Bildern. Vergr. 280.

### *Dictyophora campanulata Nees.*

Fig. 19. Längsschnitt durch einen unentwickelten Fruchtkörper. G. Gallertschicht der Volva. H. Hut. P. Primordialgeflecht zwischen Hut und Indusium. I. Indusium. P. Primordialgeflecht zwischen Stiel und Indusium. Sw. Stielwandung. S. Stielaxe, späterer Stielhohlraum. B. Basalstück. a Gleba. — 2 mal Vergr.

Fig. 20 Ebenso, weiter vorgerücktes Stadium. Buchstaben wie in voriger Figur. 2mal Vergr.

## TAFEL IV.

### *Dictyophora campanulata Nees.*

Fig. 21. Fruchtkörper bei dem die Streckung des Stiels grossentheils erfolgt ist, die des Indusiums noch nicht. Längsschnitt, unten nicht median. Buchstaben wie in Fig. 19. Natürliche Grösse.

» 22. Tangentialer Schnitt aus dem untern Theil des Indusiums des in Fig. 19. abgebildeten Alterszustandes. q. Gallertkörper, welche die Maschen der Indusiumanlage ausfüllen. r Wandung der Stäbe der Maschen, s Hohlraum der letztern. Vergr. 38.

» 23. Schnitt in der Richtung senkrecht zum vorigen. Gleiche Buchstaben wie in Fig. 19 und voriger. Vergr. 38.

» 24. Ungefähr gleichaltriges Stadium. Palissaden der Anlage der Stielkammerwände. Schnitt aus der Basis des Stieles. Vergr. 840.

» 25. Stadium der Fig. 20. Ansicht der Aussenfläche des Indusiums, aus einem tangentialen Schnitte. Die Stäbe der Maschen sind hier labyrinthisch gebogen und gefältelt. (Zu vergleichen mit Fig. 22) Buchstaben wie in vorigen Figuren. Vergr. 38.

### *Mutinus bambusinus (Zollinger.)*

Fig. 26. Junger Entwicklungszustand im medianen Längsschnitte. 2 mal vergr. B. Basalstück. a. Gleba. Sw. Stielwandung.

## TAFEL V.

*Mutinus bambusinus (Zollinger.)*

Fig. 27. Wie Fig. 26, aber vorgerückteres Stadium. X Uebergangsstelle der beiden Theile des Stiels. Der oberhalb X liegende ist der später von der Sporenmasse überzogene. Sonst Buchst. wie Fig. 26. 2mal vergr.

» 28. Ebenso, noch weiter vorgerückt. Buchst. wie in voriger Fig. 2; mal vergr.

» 29. Entwickelter Fruchtkörper. Natürliche Grösse.

» 30. Stiel und innere Grenze der Gleba aus einem Längsschnitte eines Fruchtkörpers etwas älter als der in Fig. 26 dargestellte. Tr. Trama. P. Primordialgeflecht zwischen Stiel und Gleba. Z. Stielkammerwände (Kammern nach innen offen). S. Stielaxe. Vergr. 38.

Fig. 31. Ebenso, aus dem in Fig: 27 dargestellten Stadium. Die Gleba ist bis zum Stiel vorgerückt, das zwischen beiden liegende Primordialgeflecht nur noch in geringen Resten (P) vorhanden. Buchstaben wie in voriger Figur. Vergr. 38.

*Ithyphallus rugulosus n. sp.*

Fig. 32. Entwickeltes Exemplar, nach Wegfall der Sporen. Nat. Grösse.

» 33. Ebenso. Oberer Theil des Stieles mit dem Hute, der noch mit Sporenmasse bedeckt ist. Nat. Grösse.

» 34. Hut und innere Grenze der Gleba. Aus einem Querschnitt durch einen unentwickelten Fruchtkörper. P. Primordialgeflecht zwischen Hut und Stiel. H. Hut. Tr. Trama. Km. Glebakammern. α Stellen an denen das pseudoparenchymatische Hutgewebe in das Lumen der Glebakammern hineinreicht. Vergrösserung 38.